

Francis Graeff de Oliveira

**AFFORDANCES DA RUA:
INTERAÇÕES PESSOA-AMBIENTE NO PROCESSO
PROJETUAL DO ESPAÇO URBANO**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Arquitetura e
Urbanismo da Universidade Federal de
Santa Catarina, para obtenção do Grau
de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.
Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Debatin
Neto

Florianópolis

2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Francis Graeff de

Affordances da Rua : Interações Pessoa-Ambiente no
Processo Projetual do Espaço Urbano / Francis Graeff de
Oliveira ; orientador, Arnaldo Debatin Neto -
Florianópolis, SC, 2015.
130 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo.

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Caminhada. 3. Projeto da
Rua. 4. Affordances. I. Debatin Neto, Arnaldo. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Francis Graeff de Oliveira

**AFFORDANCES DA RUA: INTERAÇÕES PESSOA-AMBIENTE
NO PROCESSO PROJETUAL DO ESPAÇO URBANO**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Florianópolis, 20 de maio de 2015

Prof. Dr. Fernando Barth
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Arnaldo Debatin Neto, Dr. – Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Ariane Kuhnen, Dr^a.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Profa. Soraya Nórr, Dr^a.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Prof. João Carlos de Souza, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Profa. Vanessa Goulart Dorneles,
Dr^a.
Universidade Federal de Santa
Catarina

Dedico esta dissertação a todos aqueles que se
esforçam para tornar o mundo um lugar melhor.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à todas as pessoas que, de perto ou de longe, presentes ou ausentes, impactaram de alguma maneira neste processo de formação de conhecimento.

Agradeço ao meu orientador, Professor Arnaldo Debatin Neto, por acreditar não somente em mim, mas nesta pesquisa, tornando o desenvolvimento do trabalho uma paixão, antes mesmo do início do mestrado. Agradeço-o, também, pelos ensinamentos e troca de experiências, o seu empenho em lidar com questões burocráticas e o seu papel fundamental em me manter calma e focada.

À Professora Ariane Kuhnen, que me aceitou em sua disciplina como aluna ouvinte e me acolheu no Laboratório de Psicologia Ambiental. Sem o aprendizado da sua disciplina e tudo que pude conhecer junto ao grupo de pesquisadores do LAPAM, não seria capaz de chegar onde cheguei, não seria capaz de me tornar o que me tornei.

Às Professoras Soraya Nór e Carla M. Caldas, por me darem a oportunidade de descobrir como é prazeroso ensinar e aprender.

Ao Eduardo Leite Souza, que me ofereceu participar do PLAMUS, permitindo que não só eu pudesse aprender mais sobre planejamento e mobilidade urbana, mas também conhecer pessoas maravilhosas, imprescindíveis à realização deste trabalho. Aqui, deixo meu agradecimento pela sua amizade e companheirismo. Aproveito para agradecer ao Mauricio Feijó Cruz, por ser um excelente professor para nós.

Aos meus amigos novos e antigos, Dani e Diego, Guidi, Karina, Dani e Nono, Rafael e William, não só pela ajuda em qualquer questão, mas pela amizade e carinho que me proporcionaram.

Ao meu namorado, Christopher, pelo carinho, dedicação e compreensão, principalmente nos últimos meses, aguentando muito mais do que deveria, me mantendo calma e me mostrando que não é difícil superar obstáculos.

Por último, agradeço àqueles que me proporcionaram uma vida maravilhosa. Mamãe e Papai, amo vocês mais que qualquer coisa e sei que o sentimento é recíproco. Obrigada por acreditarem em mim, por me guiarem, por me amarem. Denis, apesar das nossas brigas quando crianças, hoje te vejo como um ídolo e tu sabes disso. Meu amor, carinho e respeito são incondicionais à minha família.

Serei eternamente grata à todos vocês.

RESUMO

O incentivo ao deslocamento a pé é tido como parte integrante da Lei 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana. Entretanto, as abordagens projetuais para o espaço da rua são, atualmente, baseadas na função de deslocamento motorizado das pessoas, não condizendo com as necessidades de suporte para a realização da caminhada como transporte e, também, das atividades sociais, culturais e de lazer. Durante o seu processo evolutivo, a rua refletiu o contexto histórico, econômico, político e social influenciando e sendo influenciada pela vida urbana. Entretanto, o advento de novas tecnologias nos campos de tráfego, construção civil e comunicação, mudou este cenário e o sistema viário passou a conduzir a forma da rua. Pesquisas sobre a caminhada demonstram a influência do espaço da rua sobre a decisão de se deslocar a pé. Os Estudos Pessoa-Ambiente trazem o conhecimento da interação homem-ambiente, de base substantiva, à teoria da arquitetura e do urbanismo. Este conhecimento é imprescindível para ocorrer a transição do projeto baseado em teorias normativas ao projeto da rua contemporânea. A teoria das *affordances*, proporciona compreendermos a transacionalidade da interação da pessoa com o ambiente. Para o projeto integral do espaço da rua, adaptamos a metodologia de Projeto Baseado em *Affordances* para o espaço da rua, desenvolvida, inicialmente, para o Design de Produto. Esta teoria procedural mostrou-se adequada, experimentalmente, tanto no processo projetual, quanto na avaliação para posterior adequação de ruas já existentes. A integração da teoria substantiva com a teoria procedural é essencial para construirmos espaços que deem suporte à caminhada.

Palavras-chave: Caminhada. Projeto da Rua. *Affordances*.

ABSTRACT

The incentive to walk as transport is an integral part of the Brazilian National Policy on Urban Mobility, Federal Law 12.587/2012. Nonetheless, the design approaches to the street are currently based on motorized transportation, not corresponding to the necessary support to walk and also the social, cultural and leisure activities. During its evolution, the street reflected the historical, economic, political and social context influencing and being influenced by urban life, however, the advent of new technologies in traffic engineering, civil construction and communication, changed this scenario and the traffic system started to lead street design. Research on walking as transport show the influence of street space on the decision to walk. The Environment and Behavior Studies bring the substantive knowledge of human-environment interaction to the theory of Architecture and Urbanism. This knowledge is essential to place the transition from design based on normative theories to the contemporary street design. The Affordance Theory provides understanding of the transactional interaction of the person with the environment. To achieve the integral design of the street, we adapted the Affordance Based Design methodology. This procedural theory was seen as adequate, experimentally, both in the design process, and in the evaluation for further adjustment of existing streets. The integration of substantive theory and procedural theory is essential to build spaces that gives support to walking.

Keywords: Walking. Street Design. *Affordances*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Região central de Florianópolis. Sistema viário projetado em época anterior ao desenvolvimento da hierarquização viária (vermelho). Este sistema viário apresenta alta conectividade, pouca área do lote destinada ao estacionamento de veículos e não apresenta espaços residuais entre o sistema viário e lotes.	21
Figura 2 - Área de aterro construída durante a década de 1970. Sistema viário projetado com base na hierarquia viária (vermelho), resultando em espaços residuais (amarelo) e necessidade de estacionamento de veículos nos lotes (alaranjado).	21
Figura 3 - Seção transversal de uma via arterial proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Biguaçu, com 20m de largura total.....	22
Figura 4 - Usos atratores de pedestres nos dois lados da Rua Vereador Arthur Mariano, Forquilha, São José.....	23
Figura 5 - Inutilização da calçada pela presença de poste. Rodovia João Paulo, Florianópolis.	29
Figura 6 - Serviço fornecimento de gás na Rodovia João Paulo, Florianópolis, como uma função da rua.	29
Figura 7 - Árvore dentro do lote, interferindo na fiação aérea, Rodovia João Paulo, Florianópolis.	30
Figura 8 - Calle Horacio, Barrio Cildanez, Buenos Aires. Rua em bairro de baixa renda.	32
Figura 9 - Uma calçada em más condições de conservação pode não ser vista como um limitador do deslocamento não motorizado por uma pessoa que não possua limitações físicas para realizar este deslocamento, porém para quem possui, pode ser um impeditivo.	55
Figura 10 - A pessoa pode perceber a <i>affordance</i> e ter uma ação sobre ela. No caso, uma pessoa utiliza uma mureta para se sentar. Ela vê a <i>affordance</i> de se sentar neste local.	55
Figura 11 - A <i>affordance</i> pode estar presente, mas as pessoas não se apropriam dela. Nesta imagem vê-se canteiros com alturas que representam uma <i>affordance</i> , porém ninguém está fazendo uso do local.	55
Figura 12 - Informações perceptuais e presença de <i>affordances</i>	56
Figura 13 – Sistema DAU e suas influências externas.	68
Figura 14 - Matriz de Estrutura de <i>Affordance</i> de um aspirador de pó.	71
Figura 15 - Seção transversal de uma via local proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Biguaçu, com 12m de largura total.	76

Figura 16 - Serviço fornecimento de gás na Rodovia João Paulo, Florianópolis, como uma função da rua.	77
Figura 17 – Calçada com largura de 2,35m contando com apenas 1,05m de faixa livre. Rodovia João Paulo, Florianópolis.	77
Figura 18 - Modelo de boca de lobo que apresenta a affordance positiva de captação da água pluvial, ao mesmo tempo em que oferece a affordance negativa de prender a roda de uma bicicleta. Rua Altamiro Barcelos Dutra, Florianópolis.	80
Figura 19 - Modelo de boca de lobo que apresenta a affordance positiva de captação de água pluvial, mas não apresenta a affordance negativa de prender a roda da bicicleta. Rua Altamiro Barcelos Dutra, Florianópolis.	80
Figura 20 - Interações entre os sistemas que compõe o espaço da rua devem ser pensados em conjunto para o ambiente dar suporte as diferentes atividades atribuídas à ele. Rua Frei Hilário, São José.	80
Figura 21 - Ausência de vaga destinada à realização de carga e descarga, necessária para os comércios lindeiros em ambos os lados da rua. Rua João Piu Duarte Silva, Florianópolis.	81
Figura 22 - Modelo 1	83
Figura 23 - Modelo 2	83
Figura 24 - Modelo 3	83
Figura 25 - Modelo 1	93
Figura 26 - Modelo 2	95
Figura 27 - Modelo 3	97
Figura 28 - Modelo 4	101
Figura 29 – Avaliação da Rodovia João Paulo.	105
Figura 30 - Avaliação da Rodovia João Paulo.	106
Figura 31 – Avaliação da Rua Vidal Ramos.	109
Figura 32 – Avaliação da Rua Vidal Ramos.	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados obtidos com a revisão de literatura.	38
Quadro 2 - Resultados obtidos com a revisão sistemática de literatura.	46
Quadro 3 - Relação dos resultados encontrados na Revisão Sistemática de Literatura e na Revisão de Literatura	50
Quadro 4 - <i>Affordances</i> positivas e negativas do espaço da rua.....	82
Quadro 5 - Elementos construídos que formam o espaço da rua	85
Quadro 6 - <i>Affordances</i> positivas e negativas da rua para o desenvolvimento da caminhada como transporte.....	87
Quadro 7 - <i>Affordances</i> positivas e negativas geradas pela organização dos elementos construídos da rua.....	88
Quadro 8 - Matriz de estrutura de <i>affordances</i> genérica	91
Quadro 9 - Matriz de estrutura de <i>affordances</i> para o Modelo 1.....	92
Quadro 10 - Matriz de estrutura de <i>affordances</i> para o Modelo 2	94
Quadro 11 - Matriz de estrutura de <i>affordances</i> para o Modelo 3	96
Quadro 12 - Comparação entre os Modelos 1, 2 e 3	99
Quadro 13 - Matriz de estrutura de <i>affordances</i> para o Modelo 4.	100
Quadro 14 - Comparação entre as propostas, incluindo o Modelo 4... ..	102
Quadro 15 - Matriz de estrutura de <i>affordances</i> para avaliação da Rodovia João Paulo.	104
Quadro 16- Matriz de estrutura de <i>affordances</i> para avaliação da Rua Vidal Ramos.....	108

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Estrutura da Dissertação	2
1.2 - Pergunta de pesquisa	3
1.3 - Objetivos	4
1.3.1 - Objetivo Geral.....	4
1.3.2 - Objetivos Específicos:	4
1.4 - Justificativa.....	4
1.5 - Delimitação da Pesquisa.....	5
2 - REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 - A rua	7
2.1.1 - Evolução Histórica.....	10
2.1.2 – De multi a monofuncional: Hierarquização Viária	19
2.1.3 – De mono a multifuncional: Woonerven	24
2.1.4 – Infraestruturas urbanas	26
2.1.5 - Códigos e leis que influenciam no espaço da rua	31
2.2 - Mobilidade urbana não motorizada	33
2.3 – Estudos Pessoa-Ambiente.....	51
2.4 – Conhecimento normativo X substantivo para o projeto da rua	60
3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	65
3.1 – Teoria da metodologia <i>Projeto Baseado em Affordances</i>	65
3.1.1 - Estrutura do <i>Projeto Baseado em Affordances</i>	73
3.2 – Adaptação do Projeto Baseado em <i>Affordances</i> para o projeto da rua	75
3.2.1 – Fase da Inteligência.....	81
3.2.2 – Fase de Projeto	82
3.2.3 – Fase de Escolha	84
3.2.4 – Fase de Implantação	103
3.3 – Projeto Baseado em <i>Affordances</i> para avaliação de ruas.....	103

4 – CONCLUSÃO	112
4.1 – Considerações Finais	112
4.2 - Sugestões para novas pesquisas	116
Referências.....	117

1 - INTRODUÇÃO

A inter-relação entre o espaço da rua e o deslocamento urbano pode ser visto desde o início do surgimento das ocupações humanas permanentes (KOSTOF, 2004). Ao longo dos séculos, as características urbanas foram transformadas para se adequarem às necessidades da população, seja pelo papel militar, proteção contra invasores, atividades comerciais etc. Suas ruas não serviam apenas para o deslocamento, mas também para as atividades sociais, econômicas e culturais da cidade (GEHL, 2013). É com a Revolução Industrial que este cenário muda substancialmente. Como consequência da alta atividade das fábricas em meio ao espaço urbano, da poluição industrial e da baixa qualidade habitacional e de salubridade, houve o deslocamento das classes mais abastadas para os limites destes centros urbanos. Deslocamento este possibilitado, principalmente, pela introdução das estradas de ferro, dos canais navegáveis e das estradas (BENEVOLO, 2011; MUMFORD, 2008).

A invenção do automóvel fez com que o espaço urbano fosse expandido para além do que era permitido com o transporte público, resultando então nos subúrbios e, mais tarde, em problemas crescentes de engarrafamento (NEWMAN; KENWORTHY, 1999). Com o rápido crescimento das cidades, ideologias como o Modernismo passaram a ser altamente influentes no planejamento urbano. A vida da cidade e os espaços urbanos não eram levados em consideração pelos planejadores e pouco se sabia sobre como o espaço influenciava o comportamento das pessoas (GEHL, 2013).

Entretanto, congestionamentos não são os únicos problemas resultantes do excessivo uso de veículos particulares. Estudos mostram a crescente relação da forma urbana e com problemas de saúde, principalmente obesidade e doenças cardiovasculares, motivadas, principalmente, pela falta de atividade física em decorrência do uso de automóveis para trajetos diários (cf. FRANK; ANDRESEN; SCHMID, 2004; GILES-CORTI et al., 2003; MCDONALD; OAKES; FORSYTH, 2012; WELLS et al 2007).

No Brasil atual, a promoção do deslocamento a pé é tida como parte integrante da Lei 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana, que considera a caminhada como forma de transporte não motorizado, desse modo deve ser considerada na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana para municípios com mais de vinte mil habitantes (BRASIL, 2012).

Contudo, para garantir o desenvolvimento do deslocamento sustentável de pessoas, deve-se levar em consideração a toda a organização do espaço público (HERCE; MAGRINYÁ, 2013) e os contextos culturais, sociais e pessoais em que elas estão inseridas (GEHLERT; DZIEKAN; GÄRLING, 2013). Sendo assim, o processo projetual do espaço da rua deve ser tratado de forma integral, garantindo o suporte para o desenvolvimento de atividades diversas.

Os Estudos Pessoa-Ambiente trazem, para a área de projeto do espaço construído, o conhecimento de que há uma relação recíproca entre a pessoa que realiza a ação e o ambiente onde a ação ocorre, sendo, portanto, um processo transacional. A partir deste processo de interação pessoa-ambiente, James J. Gibson desenvolve a teoria das *affordances* para explicar a relação de como a pessoa interage com o ambiente. Uma *affordance* é uma oportunidade de ação que o ambiente ou o objeto sempre oferecerá, dependendo de quem realizará esta ação a percepção e efetivação desta *affordance*. Isto é, uma *affordance* estará presente no ambiente, porém depende da pessoa percebe-las de acordo com suas capacidades, limitações, personalidade, motivação e contextos em que vive (GAVER, 1991).

Esta dissertação surge da necessidade de projetar ruas que sejam, ao mesmo tempo, multidisciplinares por concepção e multifuncionais para sua utilização, incorporando as dimensões comportamentais e perceptuais das pessoas, lembrando que a rua, por ser um ambiente público e de uso público, tem que ser concebida para todas as pessoas e, para garantir suporte para as atividades a serem desenvolvidas ali.

O presente trabalho tem como objetivo principal a adaptação da metodologia projetual baseada em *affordances* para ser utilizada no processo projetual da rua, suprimindo a lacuna existente entre as diferentes disciplinas formadoras do espaço urbano e integrando as dimensões perceptuais e comportamentais no projeto do espaço público.

Pretende-se, a partir da união dos conhecimentos substantivos e da adaptação metodológica, oferecer uma nova maneira de conceber o espaço da rua.

1.1 - Estrutura da Dissertação

Este estudo está estruturado em quatro diferentes etapas correspondentes aos capítulos expostos nesta dissertação: Capítulo 1 - INTRODUÇÃO, Capítulo 2 - REFERENCIAL TEÓRICO, Capítulo 3 -

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS e Capítulo 4 – CONCLUSÃO.

Inicialmente, apresentamos uma aproximação ao estudo por meio do Capítulo 1 - INTRODUÇÃO, juntamente à pergunta de pesquisa, os objetivos geral e específicos e à delimitação da pesquisa.

O Capítulo 2 - REFERENCIAL TEÓRICO, compreende à aproximação teórica do estudo, sendo este dividido em quatro partes: 2.1 - A rua, onde são expostas as suas diferentes funções, evolução histórica, abordagem mono e multifuncional ao seu projeto, infraestruturas urbanas que compõem este ambiente e os códigos e leis que influenciam no seu projeto. Na Seção 2.2 - Mobilidade urbana não motorizada, apresentamos a caminhada como forma de transporte não motorizado e as necessidades para o seu desenvolvimento por meio da opinião técnica e da percepção dos usuários. Na Seção 2.3 – Estudos Pessoa-Ambiente, expomos os Estudos Pessoa-Ambiente e a Teoria das *Affordances*. Encerramos este capítulo com a Seção 2.4 – Conhecimento normativo X substantivo para o projeto da rua, explicando a diferença entre as bases de conhecimento normativo e substantivo que conduzem a prática projetual.

No Capítulo 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, são apresentados o Projeto Baseado em *Affordances* para o Design de Produto, as *Affordances* da Rua e a adaptação da metodologia Projeto Baseado em *Affordances* para o espaço da rua.

Finalizando este estudo, apresentamos, no Capítulo 4 – C, as considerações finais deste estudos e sugestões para novas pesquisas.

1.2 - Pergunta de pesquisa

Considerando que a maneira como o ambiente da rua é concebido ainda hoje, este não resulta em um espaço construído que acolha as necessidades das pessoas para a realização da caminhada como forma de deslocamento, ou qualquer outra atividade que não o deslocamento motorizado. Considerando ainda que a forma com que o espaço público está organizado impacta na mobilidade urbana, chega-se à pergunta que conduzirá esta pesquisa: “Como o projeto da rua pode ser concebido para dar suporte à atividade de se deslocar a pé?”.

1.3 - Objetivos

1.3.1 - Objetivo Geral

- Adaptar a metodologia projetual baseada em *affordances* para o projeto do espaço da rua.

1.3.2 - Objetivos Específicos:

- Conhecer o processo evolutivo do espaço da rua e seus diferentes usos;
- Compreender a concepção projetual utilizada atualmente para o projeto de ruas;
- Distinguir os sistemas conformadores do espaço da rua;
- Relacionar as necessidades de suporte do ambiente para a realização da caminhada como transporte; e
- Avaliar a aplicabilidade do conceito de *affordances* ao espaço da rua.

1.4 - Justificativa

A crescente preocupação com a mobilidade urbana sustentável trouxe um aumento na quantidade de estudos sobre como o espaço da rua é percebido pelas pessoas ao se deslocarem a pé e como este espaço pode ser projetado e construído para haver a substituição do automóvel particular por modos de transporte não motorizados e, também, coletivos. Porém, a maior parte destes estudos, sobre a relação da percepção da pessoa e o ambiente construído para favorecer a caminhada, possui foco na promoção da caminhada como exercício físico, não analisando andar a pé como transporte urbano. Assim sendo, deve-se considerar que existem diferenças no projeto urbano que impactam de forma diferente em cada uma dessas modalidades.

Para que se possa planejar um sistema de transporte sustentável para o espaço urbano, é importante considerar que o deslocamento a pé, além de ser uma forma de transporte, também é parte integrante de outros modais, principalmente os de uso coletivo, pois o espaço percorrido entre a residência à parada do transporte coletivo ou da parada ao destino final deve ser acessível e agradável para o pedestre.

Segundo Ariffin e Zahari (2013), o espaço urbano deve ser projetado para incentivar o deslocamento a pé, pois este modal não apenas é a base para a sustentabilidade da cidade, mas é também o modo de deslocamento mais acessível à população.

1.5 - Delimitação da Pesquisa

As ruas recebem inúmeras funções de acordo com a sua função de conexão com a cidade, contexto urbano, social, econômico e político nos quais ela está inserida. Sua compreensão depende das diferentes áreas de estudo que, juntas, formam este espaço construído de acordo com as exigências de transporte de pessoas, cargas e serviços, juntamente às diferentes funções que serão incorporadas à elas. Aliado às diferentes funções que este espaço deve receber, as abordagens de pesquisa são diversas, como estudos de tráfego, densidade e uso do solo, vitalidade urbana, entre outros.

Utilizamos, como recorte de atividade neste trabalho, a caminhada como meio de transporte juntamente à aplicação da Teoria das *Affordances* como base de conhecimento a conduzir o processo de projeto do espaço da rua.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Adaptar uma metodologia projetual para o espaço da rua que contemple suas diferentes funções e incorpore as dimensões perceptivas e comportamentais da população exige um conhecimento multidisciplinar devido às diferentes dimensões presentes neste espaço urbano. São abordados neste capítulo assuntos que incorporam desde a concepção do espaço da rua até sua percepção pelas pessoas.

Iniciando pelas múltiplas funções que ela recebe, é traçada a sua evolução histórica para compreender como sua forma está atrelada às necessidades da população ao longo do tempo, chegando à abordagem projetual atual da rua.

Após apresentar a rua como elemento fundamental da estruturação urbana, entra-se na questão da mobilidade urbana, da caminhada como deslocamento e a relação da caminhada com as características da cidade.

Será abordado o conceito de *affordances*, trazido pelos Estudos Pessoa-Ambiente, para compreender o processo de interação da pessoa com o ambiente. E, por fim, apresentaremos as bases do conhecimento que refletem na prática projetual.

2.1 - A rua

As ruas promovem a união entre o espaço urbano, tornando acessível diferentes bairros e regiões, mas também promovem o acesso em escala local por permitir a conexão entre a cidade aos lotes e de lotes a lotes, como por exemplo a conexão feita entre casa e trabalho, casa e escola, trabalho e comércio (APPLEYARD, 1981; BOAGA, 1977; CHILDS, 2012; ELLIS, 1981; GUTMAN, 1981; JACOBS, 1995; SCHUMACHER, 1981). Elas estabelecem o deslocamento instintivo, natural e necessário de ir de um ponto a outro, organizando a circulação de forma racional, ordenada e previsível (BOAGA, 1977). É pela rua que se conhece e se experiencia a cidade (GOLDBERGER, 2009; LYNCH, 1960; RAPOPORT, 1978).

Possuindo um papel de subsistema organizativo da cidade (ANDERSON, 1981; CHILDS, 2012), as ruas organizam as quadras, dividem glebas e orientam a configuração e dimensão dos lotes, consequentemente limitando as edificações que compõem o espaço

urbano, limitam ou possibilitam o crescimento urbano (ELLIS, 1981). Estes espaços físicos que ao mesmo tempo são delimitados e estruturados pelas ruas, dão forma a elas e nestes lugares criados se desenvolvem as atividades humanas no âmbito urbano (BOAGA, 1977).

Analisando em macro escala, as ruas são dificilmente dissociadas da rede viária que formam. Da mesma maneira que em micro escala elas possuem uma interação tão dinâmica entre elementos construídos como fachadas, mobiliário, vegetação e não construídos, como as atividades e interações sociais, que é impossível separar todos estes componentes que a formam (ANDERSON, 1981; CHILDS, 2012; RUDOLFSKY, 1982). Assim, a rua se apresenta como uma costura entre as diferentes escalas físicas e sociais que formam o espaço urbano (ELLIS, 1981).

O espaço da rua também tem a função de ser um ambiente de interação social, de ócio, de diversão e de cerimônias (GUTMAN, 1981). Sendo os maiores espaços públicos das cidades (DOTTORER, 1991; HERCE; MAGRINYÁ, 2013; JACOBS, 1995; MACDONALD, 2011; WOLF, 1981), a rua é o local onde os encontros necessários para a manutenção de uma sociedade civilizada acontecem (CRAWFORD, 2002), onde os vizinhos se encontram, onde a sociedade se manifesta (APPLEYARD, 1981), onde, historicamente, ocorreram muitas das atividades humanas sociais. Portanto, a rua deve ser tratada como um lugar, não somente como um canal de passagem (JACOBS, 1995; KOSTOF, 2004).

Para cumprir suas funções em micro e macro escala, a rua é, obrigatoriamente, um espaço público (KOSTOF, 2004), sendo entendido por Anderson (1981) como o espaço que se estende até o ponto em que se inicia o controle privado nos lotes.

Apesar de todas as funções desempenhadas, a característica de trânsito do espaço da rua é, hoje, tratado como sua função mais importante. Retrutada de forma bidimensional em estudos de tráfego, a rua de hoje é um reflexo do pensamento que busca fluidez de trânsito veicular proveniente do período modernista, onde os projetistas se mostram preocupados em grande parte com o funcionamento do sistema viário, como alargamento do leito carroçável, estacionamentos, semaforização, entre outros (ANDERSON, 1981), enquanto o espaço público é o que sobra entre este sistema viário e os lotes adjacentes (SCHUMACHER, 1981). Lembrando que a função de deslocamento influencia não apenas no leito carroçável, mas também nas calçadas, geralmente em sua porção mais próxima do leito, chamada “zona de mobiliário”, recebe as placas de estacionamento, parquímetros, sinalização de velocidade, semáforos, além da iluminação das ruas, em

geral, direcionada para a faixa de rodagem. Utilizando esta disposição de elementos no espaço físico, o leito carroçável está livre para o deslocamento de veículos, enquanto a calçada vira um percurso com obstáculos (MACDONALD, 2011).

As ruas são, de acordo com Appleyard (1981), a parte mais importante do ambiente urbano após a residência e, além de deverem ser multifuncionais, elas também devem refletir as necessidades das pessoas e serem flexíveis ao ponto de permitirem sua evolução ao longo do tempo para acompanhar a evolução dos usos (MOUDON, 1991). Para Dottorri (1991), o leito carroçável deve ser mais que apenas um canal de movimento e serviços, pois as ruas representam de 30 a 40 por cento de toda a área urbana.

Indissociavelmente, as funções de tráfego, econômica, política e social, foram responsáveis pela forma das ruas ao longo da história. Kostof (2004, p. 189 - tradução nossa), aponta que a rua é um local que permite suas funções sendo, ao mesmo tempo, um gerador de funções e “[...] se a correspondência entre os dois não estiver perfeitamente sincronizada, é porque a estrutura da rua é mais permanente do que os seus usos”.

Para Rykwert (1981), as funções permitidas e desenvolvidas pelas ruas não foram extintas com o passar do tempo. Apesar das inovações tecnológicas nos meios de transporte, nos meios de comunicação e do crescimento da construção civil modificarem as dinâmicas das atividades ocorridas no passado, a rua não mudou suas características a ponto de serem irreconhecíveis como *rua*. Segundo o autor, a função de ser um meio de comunicação entre pessoas, espaços e bens, permanece.

Sua multiplicidade de funções garante à rua a característica de permitir adaptação entre usos isolados e concomitantes relacionando-os às diferentes formas físicas que ela possui de acordo com o contexto cultural, geográfico, econômico, político e social, período histórico, necessidades urbanas (HERCE; MAGRINYÀ, 2013). Por este motivo a rua, *per se*, não possui uma forma padrão a ser seguida para o seu êxito, mas ela é consequência de inúmeras variáveis presentes no espaço urbano, incluindo os elementos simbólicos da população. Boas ruas são aquelas em que os moradores se identificam, que permitem acesso de todas as pessoas, são convidativas para diferentes atividades e que são estimadas pelos seus usuários (FRANCIS, 1991).

O reconhecimento da rua como um espaço multifuncional deve ser refletido no projeto, como afirma Owen (1991, p. 267 - tradução nossa):

Nas décadas recentes [...] aumentou-se a compreensão que o projeto da rua multifuncional é crucial para suportar a variedade de atividades públicas, atividades comerciais e condições residenciais. [...] As principais ruas de diversas comunidades pequenas são bons exemplos desta complexidade. Elas devem servir o trânsito local, passagem de pessoas, trânsito comercial, veículos de serviço, assim como pessoas passeando, comprando ou somente relaxando. Elas também devem suprir as necessidades de serviços dos comerciantes, residentes e fornecedores de produtos, além de cumprir os rigorosos requisitos de segurança e manutenção do departamento de engenharia local.

Para Moudon (1991, p. 15 - tradução nossa), “o carro não é o inimigo, nem a sua eliminação é a solução”. Segundo a autora, o projeto da rua deve expandir as funções atuais da rua para compreender, também, as dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Portanto, define-se a rua, nesta dissertação, como um ambiente público que recebe solicitações de suporte à atividades diversas sem perder sua característica de conexão urbana em micro e macro escala.

2.1.1 - Evolução Histórica

O deslocamento das pessoas nos estabelecimentos humanos ocorreu desde o seu princípio, porém não necessariamente por ruas (MUMFORD, 2008). Kostof (2004) aponta que no assentamento neolítico Çatal Hüyük, entre 7 e 6 mil anos a.C., o trânsito ocorria pelo teto das edificações. Já em Hacilar, também na Ásia Menor, hoje parte da Turquia, ruas estreitas começaram a aparecer. Entretanto, a primeira rua pavimentada com função de comunicação ocorreu em Khirokitia, seis mil anos a.C., onde hoje é o Chipre. Já no período romano, trezentos anos a.C., tem-se a presença de ruas pavimentadas com calçadas elevadas em relação ao leito carroçável para condução da água pluvial (KOSTOF, 2004).

Se no período romano as ruas eram vistas como elementos básicos de urbanismo, esta ideia se perde e volta apenas no período medieval tardio, na Toscana, mesmo que já houvessem leis que regulamentassem a construção de edifícios, promovendo a estética e a

conveniência da paisagem da rua [tradução livre do termo em inglês *streetscape*] em diversas cidades (KOSTOF, 2004). Churchill (1962, p. 6 - tradução nossa) aponta que, “desde três mil anos a.C., até o final do século XVII, nenhum aperfeiçoamento técnico significativo ocorreu no planejamento urbano ou nas questões que afetam vitalmente o planejamento urbano”.

Durante este mesmo período, as diferenças entre espaços públicos e privados eram pouco evidentes, pois a mesma edificação era utilizada para viver, trabalhar e vender os bens produzidos. As atividades de comércio extrapolavam o limite privado e o comércio de produtos era realizado na rua (WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012), juntamente com as atividades sociais e de trânsito. A ideia de separação de tráfego de pedestres e de veículos e animais, existente no período romano, se perde (KOSTOF, 2004) e, durante a Idade Média, o espaço da rua era utilizado de forma compartilhada entre eles, mesmo que o espaço reservado para os pedestres fosse a área central das ruas e a dos veículos e animais, suas bordas (GUTMAN, 1981). Uma das modificações na paisagem da rua surge com o aparecimento de arcadas italianas e de pequenas varandas. As arcadas proviam sombra e proteção contra intempéries para o movimento de pessoas (RUDOLFSKY, 1982) e as varandas serviam como proteção da edificação contra as carroças (WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012). É somente após o Grande Incêndio de Londres, em 1666, com o Plano de John Evelyn, que volta-se a ter calçadas nas ruas como ocorria no período romano (KOSTOF, 2004).

O Plano de John Evelyn trouxe outra importante modificação para o espaço da rua: a proteção contra a água que escoava dos telhados e caíam para a canaleta central das ruas. Evelyn exigiu a utilização de canos rentes às edificações podendo a água escorrer apenas no caso de edificações com entablamento ou arcadas italianas, permitindo uma passagem segura para os pedestres e afastamento da água pluvial das edificações (KOSTOF, 2004).

É importante ressaltar que neste período as ruas europeias e americanas não eram melhores que aquelas construídas dois mil anos antes, no período do Império Romano, com a diferença que na Idade Média elas eram sujas e congestionadas (APPLEYARD, 1981). Apesar desta afirmação, existem estudos que mostram que as ruas romanas também sofriam com congestionamentos, sendo que o tráfego de veículos só poderia acontecer no período noturno na capital do império. Este impedimento de circulação diurna trazia problemas de ruído aos habitantes de Roma e era uma das causas para a busca de refúgio nos

arredores da cidade em busca de descanso para a classe abastada (TUAN, 1983).

No final do século XVII, começa-se a construção de ruas mais largas e retas nas áreas de expansão urbana e em algumas reformas nas áreas antigas das cidades para, principalmente, acomodar o número crescente de carruagens e prover estacionamento a elas (KOSTOF, 2007). Posteriormente estas ruas largas mostraram-se eficientes, também, para lidar com as questões de saúde pública. Esta busca por ruas mais largas torna-se dominante nas principais cidade europeias, persistindo até o final do século XIX na Alemanha, com ruas com vinte e seis metros de largura e prédios proporcionalmente altos nas suas laterais (KOSTOF, 2004).

Como consequência da necessidade de vias mais largas para abrigar o trânsito de pessoas e melhorar as condições sanitárias, Haussmann inicia o processo de transformação de Paris, destruindo áreas de cortiços para construção destas vias e eliminar áreas insalubres. Nesta transformação urbana a paisagem da rua passa a ser vista como uma estrutura tão importante que, em muitos casos, as fachadas eram construídas antes mesmo das edificações atrás delas (SCHUMACHER, 1981).

As reformas ocorridas nas cidades para melhorar as condições de higiene, tanto nos EUA, quanto na Inglaterra pós Revolução Industrial, construindo ruas mais largas e com sistema subterrâneo de esgoto, objetivavam a redução de doenças, porém consideravam a rua, agora, principalmente como local de passagem. Estas reformas sanitaristas por um lado trouxeram melhores condições de vida para os moradores, eliminando em grande escala as moradias insalubres - como os cortiços- porém, por outro, suprimiu da rua sua função de lazer dos moradores destes locais, visto que estes passavam nela grande parte de seu tempo, devido ao pequeno espaço de seus quartos ou às más condições de salubridade. Com vias mais largas e maior capacidade para o trânsito de veículos, o lazer passa a ocorrer utilizando estruturas físicas como salões comunitários. Este processo de reconstrução das cidades industriais, deslocando os moradores da área da rua teve papel fundamental na redução da vitalidade urbana (GUTMAN, 1981).

Grandes modificações no sistema viário surgiram neste período de reformas urbanas. Avenidas surgem para permitir maior trânsito de veículos; amplos Bulevares faziam a conexão entre a cidade e os parques na sua periferia, servindo a pedestres e carruagens vagarosas nas áreas residenciais abastadas (KOSTOF, 2007).

Na micro escala há a modificação das fachadas das lojas no século XIX, que antes vendiam seus produtos em bancas diretamente na

rua, agora passam a ser incorporadas nos edifícios, utilizando as fachadas térreas dos edifícios como grandes vitrines. Cada loja se diferencia com diferentes formas, alturas e decorações das janelas (WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012).

No século XIX a rua já possui separação para os diferentes modais, havendo calçadas para os pedestres, área para os bondes e vias para transporte e fornecimento de cargas (WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012). As funções antes desempenhadas, de ser lugar de convívio e de comunicação entre as diferentes partes da cidade, começam a se perder, resultando em ruas voltadas cada vez mais para o tráfego (ELLIS, 1981). É interessante observar o impacto destas transformações, também, para as distâncias entre ruas. Não apenas a tridimensionalidade da rua foi alterada, mas as quadras passam a ter dimensões maiores. Porta et al. (2014), ao analisar cem segmentos de ruas principais de diferentes períodos históricos, observou que até este período, as quadras não possuíam comprimento superior a 400 metros, comprimento este que se expandirá com o desenvolvimento tecnológico dos meios de transporte.

O aperfeiçoamento visto nos meios de transporte, como trens e barcos motorizados, possibilitaram a expansão urbana e segregação dos usos das cidades pós-Revolução Industrial (CRAWFORD, 2002; MUMFORD, 2008; WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012). A consequência destas melhorias nos transportes começa a ser vista nos planos para as Cidades Jardins e continuam ainda hoje.

A busca por melhor qualidade de vida para os moradores das cidades industriais, especialmente àqueles com piores condições de moradia, obrigados a viver em situações precárias, pautou os projetos urbanos do final do século XIX e início do século XX. Tanto Ebenezer Howard, Clarence Stein e Frank Lloyd Wright, quanto Le Corbusier e seus seguidores tinham claramente a visão de melhoria do espaço urbano para as pessoas, devolvendo o ambiente natural, afastando os moradores da poluição industrial, diminuindo o tempo de deslocamento, diversificando socialmente a cidade, entre outros (LANG, 1991).

Dentre os dois grupos, a abordagem do espaço urbano se diferenciava pelo primeiro grupo buscar as qualidades da vida nas cidades pequenas, com baixa densidade e gabarito, e o segundo por planejar prédios altos, isolados no lote e rodeados por áreas verdes (LANG, 1991).

Em 1922, Le Corbusier apresenta o projeto para a Cidade Contemporânea para 3 Milhões de Habitantes. Recebida com estupor no *Salon d'Automne*, em Paris, este novo modelo de cidade apresentava edifícios isolados em todas as faces, dispostos em meio a grandes áreas verdes, um sistema viário composto de rodovias elevadas e de alta

velocidade - responsáveis por conectar as zonas residencial, de trabalho e de recreação - além de, também, contar com ruas térreas de serviços (KOSTOF, 2004). Segundo Ellis (1981, p. 128 - tradução nossa), esta proposta permitia “transformar a cidade em um parque verde onde os habitantes viveriam em um entorno natural e saudável que, ao mesmo tempo, era adequado para o automóvel”.

A necessidade de rápida conexão entre as áreas teve como consequência a hierarquização do sistema viário, inicialmente proposta por Ludwig Hilberseimer, e amplamente desenvolvida por Le Corbusier com a regra conhecida como 7 Vs [velocidades]. V1 – conectores interurbanos, V2: vias arteriais, V3: autopistas com semáforos a cada 400 metros, V4: ruas comerciais, V5: conectores de bairros, V6: vias de acesso às edificações, V7: vias para tráfego não motorizado e de acesso aos equipamentos urbanos como escolas e ginásios (BOAGA, 1977). Esta abordagem ao sistema viário, com funções únicas e específicas para o deslocamento e que agora passa a ser obrigatório por ligar as áreas de usos segregados de maneira eficiente, transforma o sistema viário em o mais importante estruturador urbano (MARSHALL, 2005), gerando uma extensiva preocupação com as interseções deste sistema, porém não considerando o interior das quadras (LOUKAITOU-SIDERIS, 1996).

A modificação ocorrida na função das vias e da relação das edificações com elas transformou a concepção existente no período anterior ao modernismo e refletiu nas abordagens posteriores de planejamento urbano (ELLIS, 1981). Um exemplo é que até 1923, na Alemanha, a velocidade máxima permitida era de quinze quilômetros por hora, velocidade que Le Corbusier não considerava apropriada para o deslocamento motorizado (KOSTOF, 2004). Além disso, as relações antes existentes entre as diferentes funções da rua que ocorriam de forma sobreposta (CZARNOWSKI, 1981), passam a ser, também, segregadas, utilizando o lema “um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar” (SCHUMACHER, 1981, p. 155 - tradução nossa). O espaço público passa a ser acessível aos proprietários de automóveis (WOLF, 1981) e novas invenções surgem para garantir a segurança e controle de tráfego, como faixas, passarelas e ilhas para pedestres cruzarem as vias, semáforos, rotatórias, vias de sentido único (BOAGA, 1977; WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012). Ademais, como falado anteriormente, as dimensões das quadras aumentaram da média de 400 metros para distâncias entre esquinas de quilômetros de comprimento, resultando em uma cidade que determina a função de tráfego não mais para pedestres, mas para veículos, indo de acordo com os ideais de Le Corbusier (1958, p. 104 - tradução nossa):

Terríveis luzes verdes e vermelhas, automáticas, que bloqueiam repentinamente dez quilômetros de avenida e desafogam mais de cem ruas, impõem sua ditadura a toda região urbana e suburbana e são uma verdadeira calamidade para os nervos. Me irritavam, me deprimiam, me deixavam doente. Não há salvação –nem em Nova Iorque nem em Paris– se não são adotadas imediatamente medidas para a escala do automóvel.

Durante o período modernista, os técnicos responsáveis pelo planejamento urbano previam a eliminação das inequidades sociais por meio das tecnologias, neste caso, a utilização do automóvel como elemento principal de mobilidade urbana, onde as pessoas teriam liberdade para ir de um local a outro. No entanto, este processo era concebido exclusivamente por técnicos, sem haver consulta aos residentes, resultando em suposições sobre como as pessoas deveriam viver baseada na crença e necessidades do grupo que realizava o planejamento (DOBBINS, 2009).

Entretanto, deve-se levar em consideração que as transformações ocorridas não foram resultantes apenas do processo de planejamento urbano, mas foram consequência de um conjunto de fatores, como por exemplo o aperfeiçoamento nos meios de comunicação. O telefone permitiu que as pessoas estivessem em contato umas com as outras sem a necessidade de proximidade física. Da mesma forma o rádio e o televisor possibilitaram a disseminação das notícias, novamente, sem a necessidade de ir a algum local para se informar. Pouco tempo antes, o elevador, o concreto armado e o aço propiciaram a construção de edifícios altos (RYKWERT, 1981), além, claro, de se tratar de um período entre guerras com grande necessidade habitacional na Europa (GUTMAN, 1981).

Estes três acontecimentos: a substituição da rua como sistema de acesso e comunicação por outros canais de comunicação; a alteração da rua pela superposição de formas de comunicação que requerem diversas escalas de operação, e o desenvolvimento de configurações de ruas baseadas em movimentos mecanizados que formam estruturas regionais muito extensas, constituem uma metamorfose e uma limitação do

papel da rua como lugar de comunicação.
(CZARNOWSKI, 1981, p. 220 - tradução nossa).

Por mais que a preocupação e o conhecimento dos problemas causados pelo amplo uso de carros já existisse desde o início do século XX, como comprova a publicação do sociólogo John Ihlder, em 1924 (IHLDER, 1924), e do importante livro do planejador urbano Henry S. Churchill, *The city is the people*, em 1945 (CHURCHILL, 1962), é somente a partir da década de 1960 que o interesse por preservar e reutilizar as vias se torna evidente. A crítica social que o movimento pró espaço da rua traz, evidenciando o pensamento retrógrado dos planejadores ao dar ênfase ao deslocamento motorizado individual, ao criar e reformar espaços urbanos mais eficientes para o fluxo de veículos, fez com que alguns acadêmicos e ativistas começassem a compreender e expor os problemas que as cidades estavam enfrentando (GUTMAN, 1981). No ano de 1960, Kevin Lynch publica seus estudos sobre a percepção das pessoas e o espaço urbano no livro *A imagem da cidade* (LYNCH, 1960). Também é neste momento que Jane Jacobs publica *Morte e vida de grandes cidades* (JACOBS, 2009), questionando o planejamento urbano adotado a partir do modernismo e destacando a importância da vitalidade urbana para as ruas, os bairros e a segurança da população em geral.

Outra publicação importante deste período é o relatório *Traffic in Towns*, do inglês Colin Buchanan, para o Ministério dos Transportes britânico em 1963. Este relatório trata do crescente problema de mobilidade pelo uso extensivo do automóvel e da perda da qualidade de vida das cidades. São apresentadas duas ideias principais para o melhor desenvolvimento das áreas urbanas: canalizar os carros em vias de trânsito rápido, com preferência para o carro; e tratar todas as outras áreas da cidade como unidades ambientais, onde a qualidade de vida tem prioridade. Além disso, Buchanan indica que o planejamento de transportes e de usos do solo devem ser tratados de forma conjunta e que o transporte coletivo deve ser uma alternativa para os deslocamentos, principalmente os pendulares (HANSARD, 1963).

Aliada a publicação de importantes obras questionando o planejamento existente, Kostof (2004) aponta que a reconstrução em larga escala de cidades europeias destruídas pela Segunda Guerra Mundial utilizando os preceitos modernistas foi uma das causas pelo interesse da população em preservar o conforto e familiaridade da paisagem das ruas tradicionais. Nos Estados Unidos, o Historic Preservation Act, de 1966,

permitia a proteção não só de edificações históricas, mas também de ruas inteiras.

Neste período o interesse pela pedestrianização de ruas crescia, assim como os exemplares espalhados pelo continente europeu (GEHL, 2007). Na Alemanha eram 83 vias comerciais para pedestres em 1966 e, onze anos mais tarde, este número chega a 370 (KOSTOF, 2004; WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012). Outro exemplo popular é a área central de Copenhague, Dinamarca, com cinco ruas exclusivas para pedestres e ciclistas. Após as experiências bem sucedidas na Europa, o processo de transformar o espaço da rua para utilização exclusiva de veículos não motorizados é implantado nos Estados Unidos com intuito de revitalizar áreas centrais degradadas (FRANCIS, 1991). Outro modelo, importante por priorizar diferentes usos da rua, é o das Woonerven, projetadas a partir da década de 1970, na Holanda. Trataremos deste modelo, na *Seção 2.1.3 – De mono a multifuncional: Woonerven*.

Essas novas formas de abordar o projeto de ruas passam a considerar a experiência das pessoas, conectando as diferentes escalas do planejamento. Segundo Werf, Zweerink e Teeffelen (2012, p. 22 - tradução nossa), “a localização de uma rua ou uma praça na cidade como um todo, a conexão com as várias redes e as características sociais e econômicas são cruciais”. A utilização da rua como espaço de estar e lazer também reaparece a partir da década de 1960. Como aponta Francis (1991), as atividades de vendas, alimentação, caminhada e andar de bicicleta ressurgem juntamente com a preocupação em controle de velocidade do trânsito veicular, do incentivo ao uso do transporte público e da revitalização das áreas centrais das cidades.

Ainda que a busca pela utilização do espaço da rua tenha ressurgido e esforços tenham sido feitos para tornar as áreas comerciais mais atrativas e as ruas residenciais tenham ganhado um novo tratamento, o padrão das fachadas térreas em ruas residenciais continuaram a reproduzir as fachadas cegas (WERF; ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012).

Nos anos 1990, a qualificação das ruas continua crescendo. Como oposição ao modernismo, o período pós-moderno traz iniciativas como o Novo Urbanismo, com proposta de cidades compactas, de uso misto, densificadas, com alta conectividade viária e priorizando as distâncias a serem percorridas a pé (MARSHALL, 2005).

A busca por melhorias no espaço da rua perdura até hoje. Novas maneiras de pensar o tráfego de veículos motorizados e não motorizados em harmonia, garantindo a segurança do modo mais frágil e tirando a prioridade do automóvel, são esforços cada vez mais vistos dentro do

planejamento urbano. No Brasil, exemplo disso é a promulgação da Lei 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana, que considera a caminhada como forma de transporte não motorizado e garante a preferência deste modal sobre os modos motorizados (BRASIL, 2012).

Atualmente, há uma crescente preocupação com a integração das diversas variáveis que compõem o projeto urbano aliado ao projeto de mobilidade urbana. Um não pode ser dissociado do outro, como já afirmava Colin Buchanan em 1963, porém existe a necessidade de aprofundar os estudos para promover uma maior igualdade na utilização do espaço da rua por todas as pessoas, compreendendo o contexto local e cultural em que o projeto está inserido.

Sobre as abordagens contemporâneas de projeto de ruas deve-se ter cuidado ao pensar na busca de uma cidade construída em escala humana com referência nas cidades antigas ou na busca da qualidade de vida existente em um outro século, como faz Crawford (2002, p. 53 - tradução nossa) ao comparar a cidade moderna com a medieval:

[...] a cidade auto-centrica toma sua forma quase que inteiramente das exigências impostas pelo movimento e estacionamento de carros: todas as outras necessidades são subjugadas a esse fim. A cidade medieval, por outro lado, foi moldada diretamente pelas necessidades e aspirações humanas.

De acordo com Gutman (1981), existe uma nostalgia e uma atratividade sobre a vida nas ruas das cidades antigas, porém é sabido que a burguesia inglesa, por exemplo, mantinha suas atividades sociais em áreas privadas, assim como a utilização dos mercados de rua, em que eram os empregados que faziam as compras, não os donos das residências. Outro aspecto importante a ser considerado na busca pelo passado é que as sociedades antigas se diferenciavam da sociedade atual. Naquela época, pessoas com deficiência física eram marginalizadas, nem a média de vida era tão alta quanto hoje, por exemplo. Portanto, quando Crawford (2002) afirma que as cidades medievais foram moldadas de acordo com as necessidades humanas, elas, na verdade, foram moldadas a partir da necessidade da sociedade existente naquele momento. Esta afirmação do autor é bastante interessante para compreendermos o perigo que corremos ao adotar bases teóricas normativas para o espaço urbano. Veremos mais

sobre este assunto na *Seção 2.4 – Conhecimento normativo X substantivo* para o projeto da rua.

Como visto anteriormente, no final do século XVII já existia a necessidade de ampliação das ruas para comportar o deslocamento por carruagens e que este comportamento estava em crescimento. Portanto, é necessário compreender as necessidades e os comportamentos atuais para que se possa projetar espaços que comportem as atividades das pessoas, levando em consideração o impacto que pode ser produzido no futuro.

A arquitetura sempre refletiu o seu tempo, e deve fazê-lo. Mas, tradicionalmente, surgiu a partir de um sentido de lugar, bem como do tempo, refletindo os materiais, as necessidades, as sensibilidades e as escolhas particulares de cidades e comunidades individuais (GOLDBERGER, 2009, p. 226 - tradução nossa).

Outra questão que deve ser levantada é a reprodução e importação de conceitos estrangeiros e sua aplicação ao espaço urbano local. Cada município se diferencia dos demais pela identidade local, condições econômicas, aspectos culturais, políticos, geográficos, por mais próximos que estejam. Suas histórias são diferentes e a forma de abordar o espaço urbano deve ser diferenciado. A reprodução de modelos de projeto sem avaliar a sua real necessidade pode trazer prejuízos para pedestres, ciclistas, motoristas, comerciantes, moradores, entre outros.

Assim sendo, a rua, ao longo de sua histórica, evoluiu de acordo com as necessidades de cada época, refletindo sua tridimensionalidade na função de conexão urbana juntamente à outras funções e necessidades suportadas por ela. Entretanto, no século XX, a rua passa a ser projetada baseada em uma função, a de deslocamento motorizado, como será mostrado a seguir.

2.1.2 – De multi a monofuncional: Hierarquização Viária

A hierarquização do sistema viário utiliza um sistema funcional de classificação das ruas segundo a função que se pretende que elas tenham, não de acordo com sua forma ou utilização de seu espaço como um todo (MARSHALL, 2005).

Com o crescente número de automóveis circulando nas vias urbanas, em 1927, o arquiteto e urbanista Ludwig Hilberseimer propõe a

primeira aproximação à hierarquização viária. Iniciado com a intenção de diferenciação de velocidades nas vias e segregação dos diferentes fluxos de veículos motorizados a partir do movimento moderno, o esquema de estruturação viária por velocidades e função de conexão faz parte, até hoje, do planejamento das cidades (MARSHALL, 2005).

Um exemplo deste sistema de estruturação urbana baseada na hierarquia viária pode ser vista na área central de Florianópolis, Santa Catarina. A área em que houve o processo inicial de estabelecimento da colonização, próxima à Baía Sul, apresenta, ainda, um padrão de vias altamente conectadas, sem muita distinção de larguras e velocidades entre elas (Figura 1). Já a área ocupada após a construção do aterro, ocorrida na década de 1970 e onde hoje concentra os poderes Judiciário, Legislativo e Executivo, bem como os dois terminais de transporte coletivo, apresenta um sistema viário estruturado a partir da hierarquia de velocidades e funções, apresentando as vias de trânsito rápido, arteriais e coletoras (Figura 2).

Sendo assim, é interessante notar que o tratamento do espaço da rua baseado apenas na sua função de tráfego reflete na área destinada ao sistema viário, com grandes interseções elevadas de forma a não comprometer na eficiência do sistema, raios de curvatura que priorizam a velocidade do veículo e usos dos lotes para o estacionamento de carros, resultando em grandes espaços residuais entre as vias. Comparando as Figuras 1 e 2, pode-se ver que a estruturação baseada na hierarquia viária apresenta, em amarelo, os espaços residuais gerados por esta estrutura viária, além das quadras destinarem amplo espaço ao uso de veículos, em alaranjado, diferentemente da primeira estruturação.

Buscando maior eficiência para o tráfego de veículos, os profissionais responsáveis pela engenharia de tráfego veem a rua como um canal de deslocamento, analisando-a de forma fragmentada (MARSHALL, 2005), não como um espaço indissociável de suas partes e escalas, como colocam Anderson (1981), Childs (2012) e Ellis (1981). Para Francis (1991), o resultado deste processo de planejamento das ruas torna-as pouco atrativas e desejáveis para as pessoas as utilizarem por motivo diverso que não para o deslocamento motorizado.

Figura 1 - Região central de Florianópolis. Sistema viário projetado em época anterior ao desenvolvimento da hierarquização viária (vermelho). Este sistema viário apresenta alta conectividade, pouca área do lote destinada ao estacionamento de veículos e não apresenta espaços residuais entre o sistema viário e lotes.



Fonte: 1 Imagem produzida pela autora com base em imagem de satélite do Google Earth.

Figura 2 - Área de aterro construída durante a década de 1970. Sistema viário projetado com base na hierarquia viária (vermelho), resultando em espaços residuais (amarelo) e necessidade de estacionamento de veículos nos lotes (alaranjado).

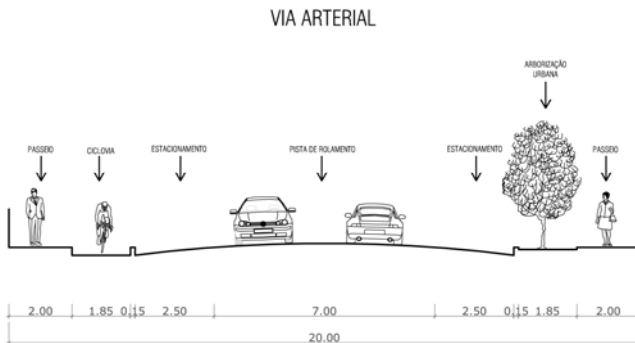


Fonte: 2 Imagem produzida pela autora com base em imagem de satélite do Google Earth

No Brasil, como consequência deste processo de sistematização viária, a via é a “superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central”, porém a definição para via urbana é aquela que possui, além dos itens citados, edificações em sua extensão. Constituída por quatro níveis de vias, conforme o Código de Trânsito Brasileiro, a hierarquia viária classifica as ruas de acordo com sua função de conexão urbana por meio de veículos motorizados e as velocidades nelas desenvolvidas (BRASIL, 1997).

A hierarquização viária está diretamente relacionada ao processo projetual das ruas, pois, como acontece em Biguaçu, Santa Catarina, as seções transversais das vias são, muitas vezes, estabelecidas de acordo com a sua classificação hierárquica (Figura 3). Nesta imagem vê-se a padronização de uma via arterial proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, em que o projeto destina 60% da sua largura para o deslocamento motorizado e 40% para o desenvolvimento de todas as outras funções que a rua deve suportar.

Figura 3 - Seção transversal de uma via arterial proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Biguaçu, com 20m de largura total.



Fonte: 3 - Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Biguaçu, 2007

Entretanto, pode-se perceber esta fragilidade na hierarquização viária com quatro classificações ao analisar a relação existente entre as edificações lindeiras, seus usos e influências no sistema viário. Na Figura 4 vê-se a Rua Vereador Arthur Mariano, a principal do bairro Forquilha, em São José, com função de conexão entre a BR 101 e os bairros Forquilha, Potecas e Forquilha. Apesar de ela possuir função de conexão de trânsito entre bairros [via arterial], consequentemente

conduzindo o trânsito de veículos pesados, apresenta também intenso tráfego de pedestres nos dois lados da via por possuir comércios de uso local, igreja, pontos de ônibus e outros centros de atração de pessoas, além de grande quantidade de veículos acessando os lotes lindeiros [via coletora ou local].

Figura 4 - Usos atratores de pedestres nos dois lados da Rua Vereador Arthur Mariano, Forquilha, São José.



Fonte: 4 - Acervo pessoal.

O projeto das ruas e rodovias não faz sentido ao menos que o uso ao longo delas, e suas terminações, sejam estritamente reguladas para satisfazer o tipo e espécie de trânsito para o qual elas foram projetadas (CHURCHILL, 1962, p. 94 - tradução nossa).

Lembrando que, segundo a Lei nº 12.587/12, deve haver priorização nos modos de transporte não motorizado no espaço da rua (BRASIL, 2012), a hierarquização não possibilita esta utilização de forma segura e agradável aos pedestres e ciclistas. De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), a velocidade máxima a ser desenvolvida em locais sem placas de sinalização regendo a velocidade será de 80 quilômetros por hora para vias de trânsito rápido, 60 quilômetros por hora nas vias arteriais, 40 nas vias coletoras e 30 nas vias locais. Desta forma, a via local, que é responsável pelo acesso local e

travessias em nível não semaforizadas, comporta trânsito de veículos motorizados de até 30 quilômetros por hora.

O fator velocidade de tráfego é importante para a segurança dos pedestres, pois a partir de 30 quilômetros por hora, o risco de morte em colisões aumenta exponencialmente. Na velocidade máxima a ser desenvolvida nas vias locais, o risco é de 2,3%, aumentando para 15,5% quando a velocidade passa pouco mais de 30 quilômetros por hora (TEFFT, 2013). Outro estudo mostra que o risco de morte em colisões ocorridas entre veículos motorizados e pedestres, a 50 quilômetros por hora – vias arteriais - é mais do que o dobro do risco a 40 quilômetros por hora e, a 40 quilômetros por hora – vias coletoras - é cinco vezes maior do que o risco a 30 quilômetros por hora (ROSÉN; SANDER, 2009).

Além disso, a agradabilidade do espaço da rua é influenciado diretamente pelo tráfego dos veículos, pois além do perigo de colisões há a questão de ruídos, vibrações, poluição, fuligem, sujeira (APPLEYARD, 1981). É interessante notar que no estudo de Appleyard (1981), um grande problema relatado pelos moradores de ruas residenciais de baixa velocidade não era a quantidade de veículos, nem a velocidade deles no geral, mas sim o distúrbio causado por poucos veículos que desenvolviam velocidades muito mais altas que as permitidas naquelas vias, o que pegava os residentes despreparados quando o fato ocorria. Conclui-se que o desenho destas vias possibilitava que os veículos atingissem altas velocidades.

Portanto, as ruas não devem ser “uniformes pelo sistema [hierárquico], mas adequadas às solicitações que se encontram mais pertinentes” (HERCE; MAGRINYÀ, 2013, p. 55 - tradução nossa), isto é, seu projeto não deve ser baseado em uma única função, mas deve considerar todo o contexto em que ela faz parte e dar suporte às diferentes funções e atividades que serão desenvolvidas ali.

2.1.3 – De mono a multifuncional: Woonerven

Para Kostof (2004), o mais importante acontecimento para a pedestrianização das ruas não ocorreu nas vias comerciais, mas sim nas vias residenciais planejadas e implantadas na Holanda a partir da década de 1970. Chamadas de Woonerf, elas seguem o conceito de hospitalidade adquirida com as ruas comerciais para pedestres, permitindo que o carro seja utilizado neste espaço, porém expõem pelo seu desenho a prioridade de utilização pelas pessoas a pé e de bicicleta, lembrando que sua função não é apenas de passagem, mas também de convivência (WERF;

ZWEERINK; TEEFFELEN, 2012), como afirmado por Appleyard (1981, p. 243 e 244 - tradução nossa):

Residentes são geralmente modestos nas suas exigências: aqui eles gostariam de se livrar dos caminhões, ali eles gostariam de diminuir a velocidade excessiva dos carros. Mas nós deveríamos parar por um momento. Como poderia ser uma rua residencial – uma rua na qual nossas crianças são educadas, adultos vivem e idosos passam seus últimos dias – como essa rua poderia ser? Quais são os direitos dos residentes? [...] Eles não deveriam ser forçados a se retirar da rua pelos desconfortos causados pelo tráfego. O ambiente da rua deveria ter lugares onde as pessoas possam sentar, conversar e brincar.

Tratada muitas vezes como ruas de pedestres, as Woonerven possuem uma importância tão grande para a área de planejamento que muitas vezes não é reconhecida ou compreendida. Essas ruas não só dão mais segurança para os pedestres, mas também são resultantes de um processo projetual que quebra o paradigma existente, até hoje, da monofuncionalidade da formação do espaço da rua, como comentado anteriormente.

Apesar de serem ruas implantadas somente em ruas residenciais de uso local, pois não permitem que o motorista desenvolva velocidades superiores à do pedestre, elas podem ser compreendidas como uma inovação para o desenho urbano. O fato de que seu desenho é que determinará as possibilidades de uso é inovador até o presente momento, pois contrapõe com a metodologia projetual baseada na função.

Esta conversão de rua residencial em Woonerf foi tão bem recebida pela população e poder público que, em 1979, havia mais de oitocentas Woonerven em mais de duzentas cidades holandesas (PRESSMAN, 1991).

Não é o intuito desta pesquisa aprofundar o conhecimento das Woonerven, mas sim mostrar que existe alternativa ao tratamento do espaço da rua como sistema viário.

2.1.4 – Infraestruturas urbanas

O espaço da rua, por ser indissociável de todos os elementos que o compõe, necessita que o seu projeto incorpore não somente as atividades das pessoas, mas deve englobar, também, os elementos presentes e, muitas vezes, conformadores da rua, como as redes de infraestrutura urbana. Estas infraestruturas garantem o funcionamento da cidade em micro e macro escala e estão dispostas tanto no subsolo, quanto na superfície do espaço da rua, como apresentado por Herce e Magrinyà (2013, p. 45 - tradução nossa):

Os espaços públicos, as ruas e praças tem uma organização que os fazem diferentes, que tem efeitos diversos sobre sua utilização, porque são compreendidos de uma determinada maneira pelos seus usuários, dependendo de seu tratamento superficial e da organização de seus elementos compositivos. Não pode ser, portanto, que esta organização seja, às vezes, produto de um exercício banal em que apenas seja tratado como se coloca um número determinado de serviços no subsolo ou de pistas de circulação na sua superfície.

Para compreender como estas infraestruturas urbanas influenciam no desenho da rua e nas atividades das pessoas na sua superfície, temos de compreender o papel de cada um destes elementos, pois como Herce e Magrinyà (2013) colocam, a rua é o principal condutor de água da chuva e esta função condiciona como será o projeto deste espaço, pois elevação da calçada com relação ao leito carroçável é resultado da necessidade de proteger as edificações de possível erosão da fundação e direcionamento da água pluvial. A drenagem pluvial também assegura o funcionamento do sistema viário, pois evita situações de alagamento de todo o espaço da rua. “Carros circulando sobre rua pavimentada totalmente alagada ocasionará em pouco tempo um pavimento totalmente quebrado” (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005, p. 13).

As infraestruturas urbanas podem ser diferenciadas de diversas formas, segundo sua função, sua localização no espaço urbano ou princípio de funcionamento (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005). Utilizaremos, neste trabalho, a função para diferenciá-las, pois como

algumas redes podem ser tanto subterrâneas, quanto na superfície (estruturas de drenagem pluvial), ou então ocorrem ao mesmo tempo no espaço aéreo e na superfície (rede elétrica), ou ainda pode ser completamente subterrânea. Outra questão que deve ser levantada é que, neste trabalho, trataremos apenas das infraestruturas relacionadas diretamente ao uso e projeto do espaço da rua.

2.1.4.1 - Sistema viário

Este sistema é composto por todos os espaços que recebem circulação de pessoas e bens, incluindo pedestres, ciclistas e motoristas. De todas as infraestruturas urbanas, o sistema viário é o mais complexo, pois dificilmente será possível dissociá-lo de todos os outros elementos. Ele é tanto um sistema por onde os deslocamentos ocorrem, quanto o espaço físico que recebe todas as outras infraestruturas, as atividades realizadas pelas pessoas, e todas as diversas funções apresentadas anteriormente.

Sob a ótica dos deslocamentos realizados, o sistema viário vai depender das necessidades de deslocamentos das pessoas, tipo de modo de transporte, quantidade de veículos que este espaço suportará, uso do solo nas suas imediações, tipo de rede viária que o conforma etc. É importante destacar que este é o sistema que apresenta maior custo de implantação e, também, é o mais difícil de sofrer alteração (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005).

2.1.4.2 - Sistema sanitário

Composto pelo fornecimento de água potável, captação de esgoto e drenagem pluvial, é necessário para os níveis de salubridade do espaço urbano e manutenção das atividades diárias das pessoas (MASCARÓ; YOSHINAGA, 2005). Como mostrado anteriormente, a utilização de captação de esgoto subterrânea, após a Revolução Industrial, trouxe aumento da qualidade de vida para os residentes, reduzindo a proliferação de doenças e diminuindo as inconveniências provocadas pela presença de fluxos de água contaminados juntamente às atividades desenvolvidas na rua e pelos lançamentos de dejetos pelas janelas dos edifícios (MUMFORD, 2008).

2.1.4.3 - Sistema energético

Segundo Mascaró e Yoshinaga (2005), fazem parte do sistema energético a rede de energia elétrica e a rede de gás. A rede de energia elétrica pode ser aérea, suportada por postes localizados nas calçadas ou pode ser subterrânea. Quando aérea, os postes suportam os cabos que conduzem a energia elétrica na sua parte mais alta, recebendo as redes de comunicação abaixo da energia elétrica. Uma problemática que a utilização do sistema aéreo apresenta é o espaço ocupado pelos postes no espaço das calçadas. Quando ambos não são pensados em conjunto, o poste pode inutilizar o espaço da calçada, como pode-se ver na Figura 5.

O fornecimento de gás, quando não canalizado, gera uma dependência do serviço sobre o sistema viário para este fim, como pode ser visto na Figura 6.

2.1.4.4 – Sistema de comunicação

O sistema de comunicação, isto é, as redes de telefonia, de internet e de televisão a cabo, está presente de forma aérea ou subterrânea. Quando aéreo, ocupa o mesmo espaço da rede de fornecimento de energia elétrica, como falado anteriormente. Quando subterrâneo, sua localização é, como algumas outras redes, sob a calçada.

2.1.4.5 – Sistema de vegetação

Geralmente não considerada como infraestrutura urbana, a vegetação presente nas ruas e parques forma um sistema responsável pela diversidade de espécies vegetais e animais no espaço urbano (HERCE; MAGRINYÁ, 2013). As árvores e arbustos, quando no espaço público, se concentram nas calçadas, porém, mesmo quando na divisa do lote com a calçada, acabam contribuindo para o sistema de vegetação da cidade. Este sistema se relaciona, no espaço da rua, diretamente com as redes presentes no espaço aéreo, pela copa das árvores, e as do subsolo, pelas raízes (Figura 7).

Figura 5 - Inutilização da calçada pela presença de poste. Rodovia João Paulo, Florianópolis.



Fonte: 5 - Acervo pessoal

Figura 6 - Serviço fornecimento de gás na Rodovia João Paulo, Florianópolis, como uma função da rua.



Fonte: 6 - Acervo pessoal.

Figura 7 - Árvore dentro do lote, interferindo na fiação aérea, Rodovia João Paulo, Florianópolis.



Fonte: 7 - Acervo pessoal.

Como mostrado nesta seção, todos os sistemas de infraestrutura se relacionam de alguma forma e devem ser projetados conjuntamente para não haver interferências. Sendo assim, como colocam Herce e Magrinyà (2013, p. 52 - tradução nossa), “a largura da calçada não vem determinada somente pelo espaço de deslocamento necessário para os pedestres, porque os requerimentos de largura para a implantação de serviços são maiores”.

Pelo alto custo de implantação das redes de energia e de comunicação subterrâneas, os projetistas deveriam levar em consideração a presença destas infraestruturas no dimensionamento de toda a rua.

Outra questão que pode ser levantada deste processo projetual baseado na função de tráfego é a falta de espaço para qualquer outra atividade que não o deslocamento.

Além de todas estas variáveis, expostas até o momento, que influenciam no projeto da rua, outros aspectos extremamente influentes para a geração deste espaço são as leis, códigos e normas, como veremos na próxima seção.

2.1.5 - Códigos e leis que influenciam no espaço da rua

A rua é tratada pelo Código de Trânsito Brasileiro de acordo com sua velocidade e função na macro escala, já os códigos de obras dos municípios tratam de questões relacionadas a afastamentos das edificações em relação ao terreno, o alinhamento, a forma e dimensão de entradas de veículos sobre o passeio, posição de toldos, altura de muros etc.

A NBR 9050/2004 “estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade”. Esta norma define as seções transversais de calçadas, dimensões da faixa livre de circulação peatonal, altura mínima livre em passeios, localização do mobiliário urbano, faixas de travessia de pedestre, entre outros (ABNT, 2004, p. 1). Outra norma técnica com influência na paisagem da rua é a NBR 9283/1986, sobre mobiliário urbano (ABNT, 1986).

Não se pode esquecer do papel dos Planos Diretores no processo de formação do espaço público, influenciando diretamente na paisagem da rua com suas regulamentações sobre os usos do solo adequados e tolerados para determinadas áreas e estabelecendo densidades e gabaritos para diferentes zoneamentos.

Estas e outras leis e normas regem a tridimensionalidade do espaço da rua, permitindo ou impedindo o desenvolvimento de suas funções primárias de tráfego, comunicação, social e de lazer. Por este motivo, para que se atinja o objetivo de priorização da mobilidade não motorizada, estes inúmeros formadores da paisagem da rua devem estar em consonância para proporcionar um ambiente agradável e atrativo para as pessoas se deslocarem.

Ao se pensar no projeto do espaço urbano, muitos aspectos estão inter-relacionados, tornando difícil a possibilidade de haver uma padronização da sua forma baseada apenas em um aspecto funcional, como pode ser visto na Figura 8, a Calle Horacio, em um bairro de baixa renda em Buenos Aires, Argentina. Vê-se a baixa utilização do veículo particular, porém seu leito carroçável é largo, possuindo dois sentidos de fluxo, e calçadas estreitas, priorizando o deslocamento motorizado.

Figura 8 - Calle Horacio, Barrio Cildanez, Buenos Aires. Rua em bairro de baixa renda.



Fonte: 8 - Acervo pessoal.

A análise do processo evolutivo do espaço da rua mostra que ela, ao longo dos séculos, foi construída e/ou adaptada para refletir as necessidades de cada período histórico. Processos de desapropriação de imóveis para alargamento do leito carroçável ocorreram muito antes da invenção do automóvel, para suportar o trânsito ou estacionamento de carruagens.

O deslocamento a pé, como aponta Gutman (1981), era destinado, predominantemente, aos empregados e pessoas menos abastadas. Portanto, a rua utilizada por todas as classes sociais e para diferentes funções não existiu, sendo ingenuidade e ignorância do seu processo evolutivo se basear em uma falsa nostalgia para fundamentar o projeto de novas ruas. Além disso, as necessidades atuais são diferentes daquelas existentes nas cidades medievais. Sendo assim, nem as abordagens projetuais baseadas no passado, nem as baseadas no processo monofuncional de hierarquização viária refletem as necessidades de hoje.

O projeto do espaço da rua contemporânea deve considerar as diferentes funções necessárias para refletir o período histórico em que vivemos, além de considerar que este estilo de vida atual não é permanente, mas sim em constante evolução e diferente para cada contexto econômico, social e cultural. Uma rua que funciona muito bem em um bairro pode-se mostrar obsoleta em outro pelas características da população local.

Além disso, deve-se promover a integração de todas as variáveis expostas até agora, incluindo a reformulação das leis, códigos e normas, para que sejam condizentes com o processo projetual integrado, isto é,

que os inúmeros documentos regendo o espaço da rua devem considerar, ao menos, que rua é esta que será projetada (seu contexto) e quais são as necessidades da população local para esta a rua.

Por ser um espaço tridimensional indissociável das partes que a formam, o projeto da rua deve ser, obrigatoriamente, multidisciplinar, incorporando não só os requisitos técnicos, mas principalmente, as exigências da população, pois, como afirmado por Churchill (1962), “a cidade é o povo”.

2.2 - Mobilidade urbana não motorizada

A utilização do automóvel particular trouxe benefícios para a população, como acesso a terrenos com preços mais baixos e liberdade para se deslocar por grandes distâncias, até então possíveis somente através do transporte ferroviário e hidroviário (MUMFORD, 2008). Porém, já em 1924, o sociólogo estado-unidense John Ihlder apresenta as modificações negativas trazidas ao espaço urbano pelo uso intensivo do automóvel particular, como a constante necessidade do alargamento de vias e de locais para estacionar (IHLDER, 1924). A invenção deste novo modo de transporte fez com que o espaço urbano fosse expandido para além do que era permitido com o transporte público, resultando nos subúrbios e, mais tarde, em problemas crescentes de engarrafamento (NEWMAN; KENWORTHY, 1999).

Esta mudança de paradigma no transporte urbano trouxe um rápido crescimento das cidades, tornando ideologias como o Modernismo altamente influente no planejamento urbano no século XX, tendo como resultado uma morfologia urbana dispersa e sistematicamente zoneada, considerando principalmente o automóvel particular como forma de deslocamento e acesso às diferentes áreas da cidade (GEHL, 2013).

Por mais que no Brasil as cidades tenham começado a ser planejadas para a utilização do automóvel a partir de 1930, com o Plano Agache para o Rio de Janeiro e o Plano de Avenidas de Prestes Maia em São Paulo (VILLAÇA, 2004), é apenas na década de 1970 que a expansão automobilística surge com força no cenário brasileiro, impulsionada pelo avanço econômico (VASCONCELLOS, 2012).

Se no Brasil o período é marcado pela expansão automobilística, na Europa é neste momento que a predominância do automóvel particular como foco do planejamento urbano muda após a crise econômica da década de 1970, causada pelo alto custo do petróleo, fazendo com que na

década de 1980 os estudos de transporte urbano passem a abranger não só veículos motorizados particulares, como também os coletivos viários e ferroviários (MIRALLES-GUASCH; CEBOLLADA, 2009). Mais adiante, no final do século XX e início do século XXI, os autores apresentam outra mudança. A partir da década de 1990, o sujeito do estudo passa a não ser mais o modal, mas sim as pessoas que se deslocam, considerando o meio de transporte como um instrumento para permitir este deslocamento.

É importante perceber que neste período não se considera apenas o transporte motorizado. A partir dos anos 2000, o caminhar passa a ser visto como meio de transporte e, mesmo que ainda haja grande concentração de esforços sobre os transportes motorizados (KEEGAN; O'MAHONY, 2003), o número de estudos relacionados ao pedestre é cada vez maior (CAO; MOKHTARIAN; HANDY, 2009; MIRALLES-GUASCH; CEBOLLADA, 2009). Entretanto, somente nos últimos anos que a maioria dos estudos que relacionam hábitos de deslocamento e ambiente físico passa a considerar aspectos culturais, sociais e pessoais dos usuários e seus contextos (MANAUGH; EL-GENEIDY, 2013).

O estudo do deslocamento de pessoas deve considerar, além dos aspectos culturais, sociais e pessoais, as capacidades dos usuários e as limitações percebidas por eles, pois a pessoa passa a ser vista como um agente ativo neste processo (GEHLERT; DZIEKAN; GÄRLING, 2013).

Portanto, é necessário que a rua tenha estrutura para garantir, eficientemente, o deslocamento a pé por meio de calçadas com boa manutenção e acessibilidade, segurança para o pedestre, locais que atraiam pessoas, além de garantir, também, que a pessoa perceba que o espaço construído suporta estas atividades, como por exemplo, sensação de segurança contra veículos e contra o crime. Locais que são sentidos como menos seguros, são menos utilizados para caminhar (INOUE et al., 2011), além de ruas vibrantes, atrativas, bem cuidadas também estarem relacionadas com a promoção da caminhada para deslocamento (ADAMS et al., 2013; BROWN et al., 2007; DEWEESE et al., 2013; GEHL; KAEFER; REIGSTAD, 2006; GEHL, 2013; MEHTA, 2009).

O ato de caminhar pode ser feito por, basicamente, dois motivos. O primeiro é como deslocamento, foco deste estudo, e o segundo é para a prática de atividades físicas. Por mais que a caminhada como transporte não motorizado traga benefícios para a saúde, é importante diferenciá-las, pois cada modalidade desperta diferentes necessidades do espaço urbano (ADAMS et al., 2013; CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; KOOHSARI; KARAKIEWICZ; KACZYNSKI, 2013). Enquanto a alta conectividade de vias é associada ao alto índice de caminhabilidade, este

atributo é visto positivamente apenas à caminhada como transporte, não como atividade física, pelo aumento do número de veículos circulando e a necessidade de travessia de ruas (KOOHSARI; KARAKIEWICZ; KACZYNSKI, 2013). O mesmo ocorre no estudo de Adams et al. (2013), em que a presença de comércio e qualidade do entorno estavam relacionados à caminhada como transporte e não com a caminhada como atividade física. Assim sendo, o estudo sobre a caminhada por deslocamento deve ser focada neste modo de transporte para que sejam conhecidos os atributos do espaço urbano que dão suporte à caminhada como transporte.

Além de delimitar o tipo de caminhada no estudo, deve-se, também, definir qual abordagem será considerada para a avaliação da caminhabilidade em determinadas ruas. Esta avaliação pode ocorrer de, pelo menos, duas formas: a técnica e a leiga. A avaliação técnica utiliza recursos objetivos e é feita por especialistas, enquanto a leiga utiliza aspectos subjetivos expressados pelas pessoas, mostrando suas percepções e impressões do local, sendo uma avaliação do espaço como ele é experimentado (BONAIUTO; ALVES, 2012).

É interessante notar que a avaliação técnica e a avaliação leiga nem sempre apresentam resultados concordantes. Gebel et al. (2009), apresentam, como um dos resultados de pesquisa sobre concordância entre índices de caminhabilidade e percepção dos usuários que locais com maior utilização de caminhada para transporte ou para exercício físico possuíam baixo índice técnico de caminhabilidade e vice-versa. Segundo os autores, os aspectos perceptivos do espaço urbano possuíam maior relação com a quantidade de caminhada do que os aspectos objetivos.

A influência do espaço urbano na percepção de quem caminha é maior do que na utilização de outro modal (GATERSLEBEN; MURTAGH; WHITE, 2013; GEHL, 2013; RAPOPORT, 1990), pois a velocidade de deslocamento do pedestre em relação aos modos de transporte motorizados, principalmente o automóvel particular, é um dos responsáveis pelas diferenças de percepção do espaço físico entre o pedestre e o motorista. Enquanto este se desloca em velocidade de, aproximadamente, 60 km/h, aquele se desloca a 5 km/h, o que permite ao pedestre experienciar mais a cidade e perceber detalhes de fachadas, pisos, etc. Em velocidades maiores, esses detalhes não são percebidos (GEHL, 2013; RAPOPORT, 1978).

Devido ao entorno imediato do pedestre interferir no seu comportamento (GEHL; KAEFER; REIGSTAD, 2006; GEHL, 2013; RAPOPORT, 1978), o estudo da percepção da pessoa sobre a caminhabilidade deve ser focado na micro escala, já que, em uma mesma

rua, o uso do solo, a qualidade das calçadas, os padrões de fachadas, entre outros, podem variar substancialmente em pequenas distâncias (BROWN et al., 2007).

Estas avaliações do espaço construído são essenciais para que a legislação (do plano diretor ao código de obras das cidades), seja coerente com a política de promoção da mobilidade urbana sustentável, promovendo e estimulando o transporte não motorizado dentro do cenário urbano.

Como Vasconcellos (2012) aponta, a caminhada ocupa uma posição importante nos deslocamentos urbanos da cidade de São Paulo. Segundo pesquisa Origem/Destino de 2007, seis por cento dos deslocamentos ocorrem exclusivamente a pé, enquanto cinco por cento dos deslocamentos integram o transporte por caminhada a outros modais, resultando em onze por cento dos deslocamentos diários feitos a pé. Miralles-Guasch (2011) apresenta os resultados da Encuesta de Movilidad Urbana de 2006, realizada na região de Barcelona, Espanha. A autora expõe que mais de quarenta e cinco por cento dos deslocamentos ocorridos nesta região, semanalmente, são por modo não motorizado, quase totalmente por caminhada. Entretanto, Herce e Magrinyà (2013) argumentam que, por mobilidade urbana deve ser compreendido “o conjunto de deslocamentos produzidos na cidade, nos diferentes sistemas de transporte” e, considerando que todas as pessoas caminham como forma complementar ao do modal que utilizam, (por exemplo, da vaga de estacionamento ao local de destino, ou do ponto de ônibus ao destino) estes números de deslocamento a pé seriam muito maiores se considerados nas pesquisas origem/destino.

Desta forma, a prática da caminhada como forma de deslocamento exclusivo ou como parte de um deslocamento integrado a modais de uso coletivo promove, além de benefícios à saúde física e mental (BARNES et al., 2013; BERKE et al., 2007; HOEHNER et al., 2005; KING et al., 2003; LESLIE et al., 2005; ROE; ASPINALL, 2011; VOORHEES et al., 2011), a redução dos impactos ambientais provocados pelo uso do automóvel particular, como a poluição do ar, poluição sonora, resíduos de automóveis (CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; VASCONCELLOS, 2012).

Alguns elementos presentes no espaço urbano podem dar suporte para a realização da caminhada como meio de transporte, como a presença de transporte público (EWING; CERVERO, 2010), grande quantidade de cruzamentos, uso misto do solo e densidade populacional (EWING; CERVERO, 2010; RODRÍGUEZ et al., 2009).

Além dos fatores citados acima, Montigny (2011) expõe a influência das condições climáticas para o desenvolvimento da caminhada. Desta forma, o projeto do espaço urbano pode auxiliar no suporte dado à caminhada como transporte utilizando formas de controlar a temperatura, irradiação e precipitação nestes locais, assim como criar superfícies apropriadas para se caminhar e também implantar um eficiente sistema de drenagem.

Considerando que o ambiente e a pessoa possuem uma relação recíproca, como será mostrado na *Seção 2.3 – Estudos Pessoa-Ambiente*, a pessoa percebe o ambiente como dando suporte, ou não, para a realização do deslocamento a pé. Como a maior parte da literatura especializada trata as características do espaço da rua que dão suporte à caminhada como deslocamento de forma objetiva, tratando os atributos construídos, viu-se a necessidade de conhecer, também, como o espaço urbano dá suporte à caminhada como deslocamento a partir da percepção das pessoas. Para tal, conduziu-se uma Revisão de Literatura e uma Revisão Sistemática de Literatura com diferentes enfoques de forma que elas pudessem ser complementares.

2.2.1 – Aspectos Objetivos do espaço urbano X caminhada

Para a elaboração da revisão de literatura, foram utilizados os principais autores da área, como Appleyard (1981), Gehl (2013), Whyte (2009), Ewing e Cervero (2010), entre outros e, também, artigos científicos sobre o tema. O enfoque desta revisão de literatura é conhecer quais aspectos do ambiente da rua os autores relacionam ao suporte do espaço da rua à caminhada como deslocamento.

O Quadro 1 mostra os aspectos objetivos obtidos a partir da Revisão de Literatura.

Quadro 1 - Resultados obtidos com a revisão de literatura.

Aspectos relacionados com a caminhada	Autores
Uso misto do solo, densidade populacional e destinos	(CERIN et al., 2007) (EWING; CERVERO, 2010) (FRANK et al., 2005) (GEHL, 2013) (JACOBS, 1995) (KING et al., 2003) (MCCONVILLE et al., 2011) (PAEZ et al., 2014) (RODRÍGUEZ et al., 2009) (SAELEN; HANDY, 2008) (SCHUMACHER, 1981) (UNTERMANN, 1991)
Pavimento térreo	(GEHL, 2013) (GEHL; KAEFER; REIGSTAD, 2006) (KARSSSENBERG; LAVEN, 2012) (LANG, 2005) (JACOBS, 1995) (RAPOPORT, 1990) (UNTERMANN, 1991)
Conforto ambiental	(APPLEYARD, 1981) (DE MONTIGNY; LING; ZACHARIAS, 2011) (FRANCIS, 1991) (GEHL, 2013) (JACOBS, 1995)
Distâncias e conectividade	(EWING; CERVERO, 2010) (FRANK et al., 2005) (GEHL, 2013) (JACOBS, 1995) (UNTERMANN, 1991)
Vegetação	(APPLEYARD, 1981) (FRANCIS, 1991) (JACOBS, 1995)
Segurança contra tráfego	(APPLEYARD, 1981) (SAELEN; HANDY, 2008) (UNTERMANN, 1991)

Segurança contra crime	(FRANCIS, 1991) (GEHL, 2013) (JACOBS, 2009)
Diversidade visual	(JACOBS, 1995) (RAPOPORT, 1990) (UNTERMANN, 1991)
Calçadas livres e confortáveis	(GEHL, 2013) (RASTOGI; THANIARASU; CHANDRA, 2011)
Escala humana	(GEHL, 2013) (RAPOPORT, 1990)
Presença de mobiliário urbano	(HARRISON, 1991) (PRESSMAN, 1991)
Presença de outras pessoas	(GEHL, 2013) (WHYTE, 2009)

Para maior compreensão sobre os aspectos apresentados, seus conceitos estão apresentados na sequência.

Uso misto do solo, densidade e destinos

A qualidade de mobilidade urbana a pé está relacionada com a conveniência dos destinos no bairro (KING et al., 2003), pois, segundo Frank et al. (2005), quando as pessoas têm vários destinos de fácil acesso próximos às suas residências, elas tem mais facilidade para realizar a caminhada.

Entretanto, para haver *destinos*, é necessário que o zoneamento permita *uso misto do solo* (residências e comércios, serviços etc.), mas também, que exista demanda para sustentar economicamente estes comércios e serviços, isto é, *densidade populacional* (EWING; CERVERO, 2010; PAEZ et al., 2014). Porém, não são todos os tipos de comércios e serviços que atraem pessoas a ir a pé. Comércios e serviços que são utilizados diariamente, como mercearia, banco, restaurantes e pontos de transporte público estão mais relacionados ao transporte a pé do que outros, como lojas de móveis e de auto-peças (CERIN et al., 2007; MCCONVILLE et al., 2011). Ewing e Cervero (2010) também apontam a importância de haver postos de trabalho próximos às residências para que o deslocamento pendular seja realizado por caminhada.

Pavimento térreo

O pavimento térreo das edificações é a área do edifício que se relaciona diretamente com o pedestre (LANG, 2005). Para Karssenberg e Laven (2012, p. 12 - tradução nossa), “o piso térreo pode ser apenas 10% do edifício, mas determina 90% da contribuição do edifício para a experiência do ambiente”. Este limite entre espaço público e privado é chamado de zona de transição (EICHNER; TOBEY, 1991) e, para Anderson (1981), esta zona de transição pode apresentar atividades tão dinâmicas com o espaço da rua que, às vezes, é impossível dissociar ou compreender estes espaços separadamente, resultando na pergunta de Schumacher (1981, p. 149 - tradução nossa): “O edifício pertence à rua ou a rua pertence ao edifício?”.

Os térreos das edificações lindeiras podem ser ativos, quando apresentam relação de atividades entre o limite e o espaço da rua, como por exemplo comércios com vitrines ou mesas nas ruas. Limites inativos são os limites das ruas que não possuem atividade com a rua, como muros, fachadas cegas. (GEHL; KAEFER; REIGSTAD, 2006; GEHL, 2013). Pode apresentar fachadas transparentes, que permitem interação da pessoa com o interior, como uma vitrine, e do interior para o exterior, como um restaurante, promovendo segurança e, também, vitalidade urbana. Marquises e toldos presentes na fachada do edifício também podem dar proteção contra intempéries.

Conforto ambiental

O conforto ambiental está relacionado ao conforto térmico, acústico e lumínico. No espaço da rua, os principais problemas relacionados ao conforto ambiental são: ruído dos veículos, temperatura muito alta ou muito baixa e iluminação, principalmente noturna (APPLEYARD, 1981; FRANCIS, 1991; JACOBS, 1995).

Distâncias e conectividade

A distância aceitável de caminhada é um conceito relativamente fluido. Algumas pessoas andam felizes por muitos quilômetros, enquanto para alguns idosos, deficientes ou crianças, mesmo curtas caminhadas são difíceis. A maior parte das pessoas está disposta a percorrer cerca de 500

metros. A distância aceitável, porém, também depende da qualidade do percurso. Se o piso for de boa qualidade e se o trajeto for interessante, aceita-se uma caminhada mais longa. Por outro lado, a vontade de caminhar cai drasticamente se o trecho for desinteressante e, assim, parecer cansativo. Neste caso, uma caminhada de 200 a 300 metros parecerá muito longa, mesmo que leve menos de cinco minutos (GEHL, 2013, p. 121 - tradução nossa).

Além destes fatores apresentados por Gehl (2013), a *distância* está relacionada ao *uso misto*, *densidade e destinos*, mas também à conectividade que as ruas apresentam, isto é, quanto mais cruzamentos de ruas, maior será a conectividade que as ruas apresentam e serão maiores as possibilidades de rotas para se chegar a um destino (JACOBS, 1995).

Vegetação

Como comentado na *Seção 2.1.4.5 – Sistema de vegetação*, a vegetação no espaço da rua é responsável por interligar as diferentes áreas verdes do ambiente urbano, mas também, promover melhores condições de conforto ambiental, como proteção à luz solar, redução de ruídos, melhoria da aparência da rua, entre outros (APPLEYARD, 1981).

Segurança contra tráfego

Velocidade, tipo e quantidade de veículos trafegando estão diretamente relacionados com a segurança contra o tráfego, contudo, além deste fator, a presença de travessias seguras de acordo com a velocidade desenvolvida são importantes, principalmente, quando não há semáforo para restringir a passagem de veículos pelo tempo necessário para a realização da travessia. Esta travessia deve ser confortável e ser condizente com as necessidades das pessoas, pois, como Gehl (2013, p. 131) aponta:

Nos primórdios da invasão automobilística, dos anos 1950 até os anos de 1970, a engenharia de tráfego concentrou-se, sem senso crítico, no aumento da capacidade das vias e na prevenção de acidentes com pedestres, a solução para ambos os

problemas foi segregar o tráfego e conduzir os pedestres para cima e para baixo das ruas por meio de passarelas e passagens subterrâneas. Isso significou sujeitar o pedestre a escadas em ambos os lados da travessia. Os urbanistas logo aprenderam que passagens subterrâneas e passarelas não eram muito apreciadas, e somente funcionavam se cercas altas também fossem construídas ao longo das estradas, para não dar alternativa aos pedestres. Isso tampouco resolve o problema dos carrinhos de bebê, das cadeiras de roda e das bicicletas.

Outra questão relacionada à segurança das pessoas na rua depende da velocidade na qual os motoristas trafegam, pois a amplitude do cone visual da pessoa é inversamente proporcional à sua velocidade de deslocamento. Em velocidade de 5km/h, a do pedestre, a amplitude visual é de 120° a 160°; a 30km/h, se reduz para 100°; e a 90 km/h, chega a 40° (BOAGA, 1977; TUNNARD; PUSHKAREV, 1963 apud RAPOPORT, 1990). Desta forma, quanto maior a velocidade do motorista, menor será a probabilidade dele conseguir ver as pessoas que estão esperando para realizar a travessia ou que estão realizando atividades próximas ao leito carroçável.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2013), 22% das mortes de trânsito, no mundo, são de pedestres, chegando a um número superior a 270.000 por ano. Estas fatalidades são provocadas por “comportamento dos motoristas, principalmente com relação à velocidade, bebidas alcoólicas e direção; infraestrutura relacionada à falta de facilidades apropriadas para pedestres como calçadas, faixas de pedestres e canteiros centrais” (OMS, 2013, p. VII).

Appleyard (1981) aponta duas estratégias de redução de velocidade dos motoristas e proteção dos pedestres. A primeira consiste em controle passivo, por meio de sinalização e a segunda envolve modificações física no espaço da rua para não permitir que velocidades altas sejam desenvolvidas. Estas são estratégias de *traffic calming*, como lombadas, faixas de segurança elevada, redução da largura da pista, deflexão vertical e/ou horizontal do leito carroçável.

Segurança contra crime

Uma das precursoras da defesa da segurança no espaço público foi Jane Jacobs (JACOBS, 2009), em seu livro *Morte e vida das Grandes Cidades*. Segundo Gehl (2013), as expressões desenvolvidas por ela, como *vigias da rua* e *olhos da rua*, se tornaram parte dos termos urbanísticos usuais. A autora expõe que as pessoas na rua, nos comércios e nos edifícios são os olhos da rua, pois elas perceberão se algo fora do comum ocorrer ou se alguém desconhecido estiver por ali, porém isso só acontecerá se houverem pessoas nas ruas, nos comércios e se os ocupantes dos edifícios tiverem algo para ver.

Para Gehl (2013), a presença de outras pessoas se relaciona tanto com a segurança real e a percebida. O autor considera que, “se os térreos forem agradáveis, suaves e, em especial, ocupados por usuários, os pedestres estarão cercados por atividade humana” (GEHL, 2013, p. 99).

Porém é interessante pensar que nem toda atividade humana é a desejável para se ter um ambiente seguro, como mostra Newman (1996) ao falar do conjunto habitacional Pruitt-Igoe, em Saint Louis, Estados Unidos, finalizado em 1955. Com 2.740 unidades residenciais, o conjunto modernista nunca apresentou mais de 60% de ocupação. A criminalidade, tráfico de drogas, vandalismo, falta de manutenção e falta de senso de controle e territorialidade pelos moradores tornou inabitável o conjunto, demolido apenas vinte anos após sua construção.

Quanto maior o número de pessoas que compartilham uma área coletiva, mais difícil é para as pessoas para identificarem estas áreas como suas ou sentir que elas tem o controle ou determinam as atividades que ocorrerão nestas áreas. É mais fácil para pessoas de fora conseguirem acesso e entrarem nas áreas internas de um edifício compartilhado por 24 a 100 famílias do que é em um edifício ocupado por seis a 12 famílias (NEWMAN, 1996, p. 16 e 17 - tradução nossa).

Desta forma, a segurança contra crimes está relacionada não só com a maneira que o espaço público foi projetado, seja ele para atrair pessoas, ter iluminação necessária, mas também com o controle e a territorialidade dos que utilizam o espaço da rua, dos moradores lindeiros, dos comerciantes locais, etc.

Diversidade visual

Como falado anteriormente, o cone visual da pessoa diminui à medida que ela aumenta a sua velocidade de deslocamento, portanto, ao caminhar a 5km/h, os pedestres tem a oportunidade de experienciar muito mais detalhes do que quando se deslocam por algum modal com velocidades superiores.

Rapoport (1990) coloca que quando as ruas são projetadas uniformemente, sem complexidade visual, o ambiente se torna chato para a pessoa caminhar. Esta diversidade visual pode ser garantida pela divisão dos lotes de uma rua em diversas unidades, pois como Jacobs, A (1995, p. 297 - tradução nossa) aponta, “com mais edifício, existirão mais arquitetos e eles não serão todos projetados iguais”.

A diversidade visual do ambiente urbano também se relaciona com o atributo *pavimento térreo*, pois como falado, esta é a parte das edificações que está mais próxima da pessoa na rua e possuem maior relação com ela e com o atributo *distâncias e conectividade*.

Calçadas livres e confortáveis

As calçadas devem possuir possibilidade de se caminhar sem a presença de obstáculos (GEHL, 2013), possuindo faixa livre mínima de deslocamento de 1,2m no Brasil (ABNT, 2004). Porém deve se ter em mente que esta dimensão é a mínima aceitável para que qualquer pessoa possa desenvolver a caminhada como transporte. A largura da faixa de deslocamento do pedestre deve ser projetada de forma a atender as diferentes configurações de grupos que utilizam aquele local e as diversas velocidades desenvolvidas por eles (RASTOGI; THANIRASU; CHANDRA, 2011).

A calçada também deve ter o mínimo de interrupções possíveis, deve dar suporte às esperas nos semáforos que, por sua vez, devem ter o tempo para travessia de pedestres de acordo com a necessidade do local e das pessoas que atravessarão a rua (GEHL, 2013).

Escala humana

O termo *escala humana* se refere às características perceptuais das pessoas sobre o espaço físico, isto é, até quais distâncias e dimensões do espaço físico conseguem ser percebidas pelos órgãos sensoriais humanos (RAPOPORT, 1990).

Como falado anteriormente, as fachadas térreas das edificações são as que estão em maior contato com a pessoa ao se deslocar a pé, isto se dá pelo fato da visão natural do pedestre ser horizontal e, ao caminhar a 5km/h, ele consegue perceber e processar muito mais informações do que em velocidades maiores, como sons e cheiros (GEHL, 2013; RAPOPORT, 1990).

Presença de mobiliário urbano

O termo mobiliário urbano é bastante amplo e se refere desde as lixeiras, aos postes de iluminação e banheiros públicos. Sua presença pode dar suporte à atividades estacionárias e dinâmicas, como um banco pode tanto servir para sentar e conversar, sentar para descansar durante a caminhada ou mesmo amarrar o cadarço. Um poste de luz vai tanto servir para iluminação do espaço da rua, quanto para se apoiar e esperar o semáforo fechar e uma placa de sinalização pode indicar como chegar ao próximo destino (HARRISON, 1991). Além de contribuir para o suporte às atividades desenvolvidas no espaço da rua, o mobiliário urbano também pode contribuir para a identidade local (PRESSMAN, 1991).

Presença de outras pessoas

A *presença de outras pessoas* é um atributo que, para Gehl (2013), é essencial para o desenvolvimento da atividade de caminhada como transporte, como visto anteriormente. As *outras pessoas* que estão presentes geram um cenário de atividades diversas que condizem com a função social da rua apresentada na *Seção 2.1 - A rua*, como mostram Woolley e Johns (2001), ao observar a importância das *outras pessoas* nas atividades de adolescentes em uma pista de skate, e Gibson (1986), ao afirmar que as pessoas oferecem as mais ricas e elaboradas *affordances* – explicaremos o conceito de *affordances* na *Seção 2.3 – Estudos Pessoa-Ambiente*. Desta forma é necessário que o ambiente da rua suporte as atividades estacionárias e sociais das pessoas no espaço da rua, como sentar, conversar, comer ou beber algo, brincar, entre outros, ou então, a rua será vista, novamente, como um canal de passagens, inclusive para pedestres.

Este atributo está vinculado à *segurança contra crime, uso misto do solo, densidade e destinos, pavimento térreo, presença de mobiliário urbano e calçadas livres e confortáveis*.

2.2.2 – Aspectos perceptivos do espaço urbano X caminhada

Pelo ambiente poder ser analisado tanto pelos seus aspectos objetivos quanto pelos aspectos perceptivos, realizou-se uma Revisão Sistemática de Literatura baseada na percepção das pessoas sobre o espaço da rua ao se deslocarem a pé. Estas características estão sendo, cada vez mais, reconhecidas como interdependentes para a análise dos espaços e variam de acordo com experiências anteriores, características físicas, personalidades, motivações e contextos dos usuários investigados (SPIVACK; ASKAY; ROGELBERG, 2010).

Foram pesquisadas palavras-chave nas seguintes bases de dados: TRID database, PsycINFO, PubMed, Scopus e Science Direct. Estabeleceu-se a busca de artigos publicados em inglês em periódicos científicos com texto completo, entre os anos de 2004 e 2014. As seguintes palavras-chave foram utilizadas com combinações booleanas: *walk* OR pedestrian OR "active transport" AND perception OR cognit* AND environment OR build**.

Após a eliminação dos artigos duplicados, daqueles que não possuíam relação com o objeto de estudo e daqueles que não havia acesso por meio da instituição de ensino, chegou-se ao número de dezesseis estudos. Pelas pesquisas possuírem diferentes amostras de pessoas, como diferentes gêneros e idade, diferentes amostras de local e diferentes métodos de coletas de dados, foram considerados apenas os dados brutos.

Vê-se no Quadro 2 quais aspectos do ambiente da rua estavam positivamente relacionados com a promoção da caminhada nas pesquisas analisadas.

Quadro 2 - Resultados obtidos com a revisão sistemática de literatura.

Aspectos relacionados com a caminhada	Autores
Percepção de segurança contra crime	(ARIFFIN; ZAHARI, 2013) (BROWN et al., 2007) (CORSEUIL et al., 2011) (EVENSON et al., 2006) (INOUE et al., 2011) (KOOHSARI; KARAKIEWICZ; KACZYNSKI, 2013) (RECH et al., 2012)

Percepção de segurança em relação ao tráfego de veículos	(ADAMS et al., 2013) (ALTON et al., 2007) (CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006) (HUME et al., 2009) (INOUE et al., 2011) (KOOHSARI; KARAKIEWICZ; KACZYNSKI, 2013) (MCGINN et al., 2007)
Estética do espaço urbano	(EVENSON et al., 2006) (GARCÍA; SPENCE; MCGANNON, 2005) (HUMPEL et al., 2004) (INOUE et al., 2011) (KOOHSARI; KARAKIEWICZ; KACZYNSKI, 2013)
Percepção de um ambiente agradável, atrativo, vibrante, interessante e com boa manutenção	(ADAMS et al., 2013) (BROWN et al., 2007) (CORSEUIL et al., 2011) (DEWEESE et al., 2013)
Condições meteorológicas	(ARIFFIN; ZAHARI, 2013) (HUMPEL et al., 2004)
Percepção de distância	(ARIFFIN; ZAHARI, 2013) (LEE et al., 2013)
Percepção de acessibilidade	(HUMPEL et al., 2004)

Percebeu-se que a apreensão das características físicas do ambiente urbano foi pouco aprofundada em todos os estudos, provavelmente pela maior parte deles terem sido conduzidos por profissionais da área da saúde e não de áreas relacionadas ao projeto do espaço construído, como arquitetos, urbanistas, engenheiros, geógrafos etc. Este resultado mostra uma lacuna de informações, fazendo necessários outros estudos que possam suprir esta falta. Entretanto, mesmo que as pesquisas analisadas não estudem diretamente os aspectos construídos do espaço da rua e a percepção da pessoa ao se deslocarem por ele, vê-se que os atributos do espaço físico estão diretamente relacionados com a percepção de suporte que o ambiente apresenta para a realização da atividade.

A percepção contra crimes diz respeito à morfologia urbana, conectividade das vias, iluminação pública, distância entre fachadas,

espaços visíveis com facilidade, entre outros. O tráfego de veículos e a segurança do pedestre está ligado ao tamanho das calçadas, barreiras físicas para o automóvel, como mobiliário urbano e vegetação, largura do leito carroçável, quantidade das faixas de circulação. Tanto o quesito de estética e a percepção do espaço urbano como sendo agradável, relacionam-se, principalmente, com a legislação urbana que condiciona a forma das construções, os detalhes das fachadas, a presença de mobiliário urbano, vegetação etc. A manutenção de calçadas e fachadas diz respeito ao proprietário do lote, porém as diretrizes de afastamento, do uso do solo e da altura da edificação dizem respeito ao poder público e contribuem para a sensação de um espaço agradável (BROWN et al., 2007). O ambiente social do espaço urbano está intimamente ligado com o uso do solo do local. Atividades que atraem pessoas, como comércios locais, promovem a percepção de locais com alta vitalidade urbana (GEHL, 2013; MEHTA, 2009).

Segundo Humpel et al. (2004), as condições meteorológicas foram as principais responsáveis pela não utilização do espaço público para a caminhada. Este, também, está diretamente relacionado à micro escala do pedestre. A proteção contra intempéries, sol, intensidade do vento e altas temperaturas pode ser feita através de marquises contínuas e vegetação urbana. A percepção de distância e a percepção de acessibilidade estão ligados à qualidade das calçadas, morfologia urbana, presença de usos atrativos durante o percurso, minimizando a monotonia, etc.

2.2.3 – Aspectos objetivos X perceptivos

Apesar da Revisão de Literatura e a Revisão Sistemática de Literatura possuírem focos diferentes, isto é, a primeira apresenta resultados objetivos dos atributos físicos do espaço da rua que dão suporte à atividade de caminhada como deslocamento, enquanto a segunda está baseada na percepção das pessoas sobre o espaço da rua, há convergência em diversos aspectos. Exemplo disso pode ser visto no atributo apresentado na segunda revisão *percepção de segurança contra crime*. Na primeira revisão há o atributo *segurança contra crime*, porém este é um aspecto objetivo muito mais voltado à segurança pública do que somente ao projeto do espaço urbano, entretanto a percepção da pessoa sobre a sua segurança não depende apenas da existência de crimes ou não naquele local, mas do quanto ela se sente segura, portanto, outros aspectos

estão relacionados à este, como *uso misto do solo*, *densidade populacional e destinos*, *pavimento térreo*, a *real segurança contra crime* (objetiva) e *presença de outras pessoas*.

Este resultado é previsível, visto que há diferença entre o conhecimento leigo e o conhecimento técnico como falado na *Seção Erro! Fonte de referência não encontrada.*. Além disso, na literatura técnica são utilizados termos que não fazem parte do vocabulário leigo, como *Uso misto do solo*, *densidade e destino* ou *distâncias e conectividade*, pois, ao caminhar, estes atributos construídos são experimentados diretamente e, ao reportar esta necessidade de proximidade de destinos, a pessoa leiga dificilmente reportará que ela necessita *uso misto*, *densidade* e *conectividade*, mas sim *distância próxima*. Sendo assim, foram relacionados os atributos obtidos em ambas revisões, de acordo com as descrições apresentadas pelos autores.

É importante lembrar que esta é uma generalização das necessidades de suporte do espaço da rua para caminhada, pois, para cada contexto e cada grupo de pessoas pesquisadas, as necessidades serão diferentes.

Apresentaremos, no Quadro 3, a relação entre os atributos obtidos nas duas revisões.

Portanto, o espaço da rua, para dar suporte à atividade de caminhada como forma de deslocamento, deve proporcionar segurança real e percebida contra crimes e tráfego de veículos; o ambiente deve ser esteticamente agradável para aquela população, de acordo com os diferentes contextos; além disso o ambiente da rua deve proporcionar proteção às intempéries, possuir destinos próximos às pessoas e deve permitir que estas acessem, por ela, os diferentes ambientes contíguos à rua. Assim, as edificações e o espaço da rua devem promover o acesso universal às pessoas.

Conclui-se que a afirmação de Herce e Magrinyà (2013, p. 25 - tradução nossa), de que “não é possível falar de mobilidade urbana sustentável sem falar de organização do espaço público” condiz com os resultados encontrados nas duas revisões de literatura, pois o ambiente urbano será o provedor de suporte para a realização das atividades e este espaço deve ser projetado de forma a dar esse suporte. Entretanto, a maneira como o ambiente da rua é concebido, ainda hoje, não resulta em um espaço construído que acolha as necessidades das pessoas para a realização da caminhada como forma de deslocamento ou qualquer outra atividade que não o deslocamento motorizado em veículo particular.

Quadro 3 - Relação dos resultados encontrados na Revisão Sistemática de Literatura e na Revisão de Literatura

Aspectos Perceptivos	Aspectos Objetivos	Uso misto do solo, densidade populacional e destinos	Pavimento térreo	Conforto ambiental	Distâncias e conectividade	Vegetação	Segurança contra tráfego	Segurança contra crime	Diversidade visual	Calçadas livres confortáveis	Escala humana	Presença de mobiliário urbano	Presença de outras pessoas
Percepção de segurança contra crime		X	X					X					X
Percepção de segurança em relação ao tráfego de veículos						X	X			X		X	
Estética do espaço urbano		X	X	X		X			X		X	X	X
Percepção de um ambiente agradável, atrativo, vibrante, interessante e com boa manutenção		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Condições meteorológicas		X	X			X							
Percepção de distância		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Percepção de acessibilidade		X	X	X	X	X				X	X		

2.3 – Estudos Pessoa-Ambiente

Os Estudos Pessoa-Ambiente (EPA), do inglês *Environment Behavior Studies*, lidam com os assuntos que dizem respeito às interações entre ambiente físico e o comportamento humano (CHURCHMAN, 2003). Esta abordagem de pesquisa e compreensão de como as pessoas se comportam e percebem o ambiente coloca o espaço físico como um fator crítico a ser considerado pelos pesquisadores (MOSER; UZZELL, 2003), além de ver como uma relação interdependente a interação entre variáveis culturais, perceptuais e ambientais (RAPOPORT, 1990).

É no início da década de 1960 que os EPA aparecem como consciência coletiva (GIFFORD, 2007; LEE, 1977; POL, 2007). Ainda que algumas pesquisas sejam anteriores a este período, é neste momento que importantes trabalhos são publicados sobre a relação da pessoa e o planejamento urbano como *Morte e Vida das Grandes Cidades* (JACOBS, 2009), em 1961, e *Imagem da Cidade* (LYNCH, 1960), em 1960.

Ao relacionar estas duas áreas, pessoa e espaço físico, os Estudos Pessoa-Ambiente investigam como o ambiente influencia o comportamento e a percepção das pessoas e como as pessoas influenciam no ambiente (BELL; FISHER; LOOMIS, 1978; HEIMSTRA; MCFARLING, 1978), centrando, em geral, na micro escala do espaço físico (CHURCHMAN, 2003), porém não estando limitada a esta (HEIMSTRA; MCFARLING, 1978). Por exemplo, quando há falta de privacidade em uma casa, pode-se construir um muro para que os pedestres não consigam mais visualizar o seu interior. Desta forma a pessoa altera o ambiente para satisfazer suas necessidades. Assim como se alguém necessitar ir de um quarteirão a outro, esta pessoa fará uma escolha de acordo com as condições que o espaço construído das ruas proporciona para a atividade se desenvolver. Ela deverá escolher qual a melhor rota de acordo com os elementos importantes para aquela atividade, como iluminação pública, percepção de segurança, entre outros. Portanto, as características do ambiente possuem um papel importante no comportamento das pessoas, levando sempre em consideração os contextos físicos e sociais em que o indivíduo ou o grupo de indivíduos estão inseridos. (MOSER; UZZELL, 2003).

Dentro dos Estudos Pessoa-Ambiente, o ambiente e o comportamento não podem ser vistos separadamente, e o próprio ambiente tem de ser compreendido de forma integral, pois como apontam Ittelson *et al.* (1974, p. 12 - tradução nossa), “é a complexidade que

constitui o ambiente físico no qual os homens vivem e interagem por longos períodos de tempos que devem ser considerados na avaliação da influência do ambiente sobre o comportamento humano”, considerando que o homem não é um agente passivo deste processo, mas que ele age sobre o ambiente e é influenciado por ele.

Ao unir o espaço físico e comportamento, percepções e atitudes, os EPA se mostram como uma disciplina obrigatoriamente interdisciplinar, havendo uma cooperação entre psicologia ecológica e ambiental, antropologia, sociologia, geografia, arquitetura, urbanismo, entre outras (ALTMAN, 1975; ITTELSON et al., 1974; MOSER; UZZELL, 2003).

Pesquisas envolvendo arquitetura e psicologia aplicada se diferenciam dos EPA pois tratam como o efeito dos espaços, cores, iluminação, entre outros, influenciam as pessoas, vendo os ocupantes como agentes passivos do processo. Entretanto os EPA não consideram o ambiente de forma determinista, mas sim como uma relação recíproca entre ambiente e pessoa, considerando os contextos dos estudos (ITTELSON et al., 1974; LEE, 1977).

Os profissionais das áreas de arquitetura e urbanismo que consideram esta relação recíproca buscam o aumento da qualidade de vida das pessoas (LANG, 1991), não se baseando somente em dados quantitativos obtidos com pesquisas objetivas, mas também em percepções e reações das pessoas com o meio em que vivem (LEE, 1977). Com relação ao planejamento e o desenho urbano, o argumento do autor é verdadeiro ainda hoje, pois o determinismo pode ser associado com as regulações que o espaço da rua sofre pelas normas e leis que a conformam. Nesta mesma linha de raciocínio, Rapoport (1990) menciona que o espaço físico não pode ser visto de forma determinista ao conduzir comportamentos, porém ele pode ser determinista em não permitir que certos comportamentos ocorram.

Um acréscimo importante dos EPA para as áreas de projeto em micro e macro escala é a atuação, em conjunto, dos arquitetos e urbanistas e da comunidade, pois conhecer como as pessoas utilizam o espaço urbano, o que elas precisam deste local, assim como o contexto e história do local em que projeto será realizado, é fundamental para a criação de ambientes adequados às suas necessidades e seus usos (AUGUSTIN; COLEMAN, 2012; ZEISEL, 2006). Porém, algumas vezes o conhecimento do projetista e as necessidades dos usuários sobre os espaços públicos são desconhecidos (CHERULNIK, 1993; GOLIČNIK MARUŠIĆ; MARUŠIĆ, 2012). Um dos mais conhecidos estudos sobre a utilização dos espaços públicos foi realizado por William H. Whyte e

publicado em *The Social Life of Small Urban Spaces*, com utilização de pesquisas de observação e entrevistas para conhecer como eram ocupadas as praças centrais de Nova Iorque e quem eram os seus usuários. Este estudo resultou no ano de 1975, em um novo código de zoneamento para os espaços abertos naquela cidade (WHYTE, 2001).

Por mais que haja interesse entre a influência de diversos ambientes no comportamento humano, principalmente em hospitais, escolas e parques (HEIMSTRA; MCFARLING, 1978), no espaço da rua, ainda é muito pouco conhecido como ocorre esta relação. Segundo Bonaiuto e Alves (2012), existe pouca pesquisa neste ambiente urbano. Esta afirmação é interessante pois, como dito anteriormente, as observações de Jane Jacobs (JACOBS, 2009) e os estudos de Kevin Lynch (LYNCH, 1960) envolviam, diretamente, a rua como objeto de estudo e foram precursores dos estudos pessoa-ambiente.

Ainda que hoje em dia existam trabalhos que veem esta atuação conjunta de comportamento e lugar no espaço da rua, ela é pouco replicada (WARD THOMPSON, 2013). Alguns estudos expõem como os dois campos estão e podem ser interligados, como é o caso do conceito aplicado em projeto de *Placemaking*, baseado no princípio que os espaços devem ser vistos como lugares e não meramente formas físicas, pois permitem o desenvolvimento de comportamentos baseados no contexto em que está inserido e possuem significado para seus ocupantes (PROJECT FOR PUBLIC SPACES, 2014).

Neste trabalho analisaremos a aplicação, principalmente, do conceito de *affordances*, proveniente da psicologia ecológica, no processo projetual do espaço da rua relacionando o suporte que o ambiente proporciona para a realização da caminhada como transporte. Serão utilizados as terminologias em inglês, pois, como Elali e Pinheiro (2003, p. 3) argumentam, pode haver perda de sentido ao traduzir um conceito de outra língua:

Optamos por não traduzir nem "aportuguesar" tal conceito a fim de: a) não alterar a compreensão de uma noção nova pelo uso de idéias pré-existentes em nossa língua; b) incentivar a construção mental de novas formas de conceber relações; e c) facilitar a identificação de nosso trabalho com a produção internacional na área. Assim, consideramos mais interessante explicitar que Barker e equipe usam tal expressão para introduzir uma noção relacional, para a qual não encontramos equivalente em

português, e cujo sentido é modificado quando as traduções utilizam termos como "situação", "ambientes", "contextos" ou "quadros" de comportamento ou comportamentais.

Neste caso os autores se referem ao conceito de *behavior setting*, porém também pode ser compreendido da mesma forma para *affordances*, palavra criada para o conceito desenvolvido por Gibson (1986).

A partir deste processo de interação homem-ambiente, James J. Gibson, em 1979, desenvolve o conceito de *affordances* para explicar a relação de como a pessoa percebe o ambiente. De acordo com Gibson (1986), o ambiente é percebido de acordo com as oportunidades que ele oferece e esta característica é intrínseca ao objeto/ambiente, não à pessoa, porém a pessoa irá perceber as *affordances* de acordo com suas capacidades, limitações e contextos em que vive (GAVER, 1991). Segundo Heft (2010, p. 17 - tradução nossa), “*affordances* são propriedades relativas do ambiente levando em consideração um indivíduo específico”.

Assim, pode-se compreender a relação da percepção das *affordances* com o espaço da rua e a caminhada utilizando o seguinte exemplo: uma pessoa que não possui deficiência não vê uma calçada quebrada como um impeditivo para se deslocar a pé, porém uma pessoa que utilize cadeira de rodas para se deslocar pode perceber esta mesma calçada como uma barreira intransponível (Figura 9). Desta forma, a *affordance* de deslocamento que a calçada possui está lá, porém será percebida diferentemente pelas duas pessoas.

Além de serem qualidades intrínsecas ao objeto/espaço, as *affordances* são diretamente relacionadas às ações (HEFT, 2010). A pessoa percebe a possibilidade de realizar uma ação sobre o espaço, como por exemplo uma mureta é vista como uma *affordance* para sentar. Entretanto, como o autor afirma, as *affordances* não causam uma ação, elas apenas possibilitam que esta ação aconteça. Então, não necessariamente a pessoa irá se sentar em um local que ela percebe como possível para o comportamento.

Figura 9 - Uma calçada em más condições de conservação pode não ser vista como um limitador do deslocamento não motorizado por uma pessoa que não possua limitações físicas para realizar este deslocamento, porém para quem possui, pode ser um impeditivo.



Fonte: 9 - Acervo pessoal.

Figura 10 - A pessoa pode perceber a *affordance* e ter uma ação sobre ela. No caso, uma pessoa utiliza uma mureta para se sentar. Ela vê a *affordance* de se sentar neste local.



Fonte: 10 - Acervo pessoal.

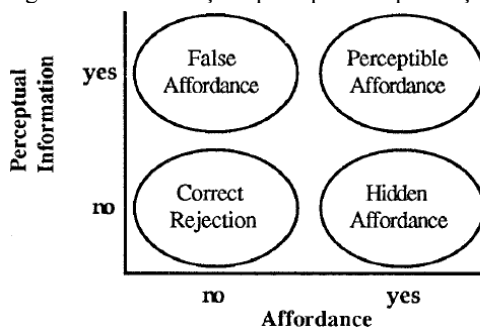
Figura 11 - A *affordance* pode estar presente, mas as pessoas não se apropriam dela. Nesta imagem vê-se canteiros com alturas que representam uma *affordance*, porém ninguém está fazendo uso do local.



Fonte: 11 - Acervo pessoal.

Gaver (1991) aponta que as informações perceptuais das *affordances* são importantes para compreender a facilidade de uso de um objeto/ambiente. Segundo o autor, se existir uma *affordance* e a informação perceptual desta *affordance* existir, isto é, se a pessoa percebe esta *affordance*, ela é uma *affordance* perceptível. Se a *affordance* existir, mas a informação perceptual não for compreendida pela pessoa, será uma *affordance* escondida. Se houver informação perceptual, porém a *affordance* não existir, será uma falsa *affordance* e, por fim, se não houver a *affordance* e não houver informação perceptual, será uma rejeição correta, como pode ser visto na Figura 12.

Figura 12 - Informações perceptuais e presença de *affordances*.



Fonte: 12 - Gaver (1991, p. 80)

Utilizar o conceito de *affordances* no processo projetual pode trazer contribuições significativas para as atividades serem desenvolvidas, como mostraremos na *Seção 3.1 - Projeto Baseado em Affordances*.

Esta noção de espaços percebidos para sentar, como degraus, muretas, cadeiras, foi vista por Whyte (2001) como um fator de sucesso no uso das praças de Nova Iorque. Portanto, conhecer as *affordances* do ambiente urbano e integrá-las ao projeto pode aumentar a qualidade de vida dos residentes ao criar locais que suportam as atividades diárias das pessoas. Segundo Bonaiuto e Alves (2012, p. 224 - tradução nossa), “um caminho esteticamente agradável e bem conservado vai oferecer às pessoas a possibilidade de caminhar, enquanto um caminho escuro e sem manutenção pode restringi-la”. Sendo assim,

A composição do ambiente construído oferece uma variedade de coisas ao usuário potencial. Ela

oferece estímulo visual e háptico; pode oferecer também estímulo sonoro e olfativo. [...] Em adição aos estímulos, o ambiente construído oferece muitas outras coisas que suportam alguns comportamentos e restringem outros. A lista é quase infinita. [...] As *affordances* de um determinado padrão do ambiente construído são propriedade de seu layout, dos materiais com o qual é construído e da forma como é iluminado – com referência, sempre, a um conjunto determinado de pessoas (LANG, 1987, p. 83 - tradução nossa).

Assim como Gibson (1986) expõe esta relação de *affordances* homem-ambiente ao ambiente, superfícies e objetos, ele faz outra constatação extremamente importante para os estudos do espaço urbano. O autor faz a seguinte afirmação: “As *affordances* mais ricas e elaboradas do ambiente são fornecidas por outros animais e, para nós, outras pessoas” (GIBSON, 1986, p. 135 - tradução nossa). Esta afirmação deve ser levada em consideração pois, como mostrado na *Seção Erro! Fonte de referência não encontrada.*, a presença de pessoas no espaço urbano é imprescindível para o desenvolvimento das atividades que ele deve suportar (GEHL, 2013; JACOBS, 2009).

Desta forma, aliando os conceitos abordados neste capítulo, vê-se que os EPA, juntamente com o desenho urbano, permite que o espaço da rua não seja visto apenas pelos seus aspectos funcionais, mas também introduz características importantes ao projeto de espaço, incorporando as esferas perceptivas e comportamentais no ambiente urbano. O maior conhecimento de como as pessoas utilizam o espaço da rua pode trazer resultados positivos para o desenvolvimento das atividades que ocorrem nele, inclusive para a caminhada como meio de transporte, pois gera um ambiente que suporta as necessidades dos pedestres.

Como visto no primeiro capítulo, o espaço da rua deve ser projetado de forma a atender a todas as pessoas que o utilizam, considerando suas deficiências e necessidades. Esta ideia está ligada à como as pessoas o utilizam e o percebem, pois um ambiente percebido como intransponível por alguns, não atenderá a todos que necessitam utilizá-lo. Porém, o ambiente da rua deve suportar estas necessidades, além de ser visto como um espaço agradável, levando as pessoas a realizarem suas tarefas predefinidas ou, mesmo, conduzir a

comportamentos não planejados pela facilidade que o ambiente proporciona (WARD THOMPSON, 2013).

Portanto, considerando que o processo de projeto do espaço construído consiste na manipulação das *affordances* que o ambiente oferecerá às pessoas e que a percepção e efetivação destas *affordances* depende da pessoa que realizará a ação, vemos a necessidade de tornar este em um processo projetual consciente de aprimoramento das *affordances* positivas e mitigação das *affordances* negativas que o ambiente proporcionará às pessoas.

Para melhor compreensão de como ocorre a interação homem-ambiente, deve-se considerar cinco importantes propriedades das *affordances* (MAIER; FADEL, 2009): polaridade, complementaridade, multiplicidade, qualidade e dependência da forma.

Gibson (1986) aponta que as *affordances* podem tanto ser benéficas quanto nocivas. O autor dá o exemplo do fogo, sendo benéfico pois promove calor para se esquentar, mas também pode provocar queimaduras. Sendo assim, a primeira propriedade aqui exposta é a *polaridade* das *affordances*: positivas e negativas.

Complementaridade é a segunda propriedade a ser considerada. Esta propriedade diz respeito às interações entre dois sistemas (homem e ambiente), não existindo se houver apenas um dos sistemas. (MAIER; FADEL, 2009).

A propriedade de *multiplicidade* se refere às diversas *affordances* que o mesmo objeto/ambiente pode proporcionar. “O fato de que uma pedra é um míssil não implica que ela não pode ser, também, outras coisas. Ela pode ser um peso de papel, suporte para livros, um martelo, um pêndulo” (GIBSON, 1986, p. 134 - tradução nossa).

Outra propriedade é *qualidade* da *affordance*. Dependendo como os subsistemas interagem entre si, a *affordance* pode ser melhor ou pior. Esta propriedade será melhor explorada na próxima seção, onde explicaremos as relações entre os subsistemas que formam as *affordances*, mas deve-se adiantar que, quanto melhor os subsistemas interagirem para formar as *affordances*, melhor será o suporte que o objeto/ambiente dará para o comportamento potencial (MAIER; FADEL, 2009).

Por fim, a última propriedade a ser exposta é *dependência da forma*. A forma do objeto/ambiente proporcionará as *affordances* (MAIER; FADEL, 2009).

Utilizaremos um exemplo baseado em Maier e Fadel (2008) para explicar melhor como todos os elementos das *affordances* trabalham em conjunto na realização de uma atividade.

A atividade de trocar uma lâmpada fixa ao teto de uma edificação necessita que a pessoa alcance a lâmpada. Para que isto aconteça ela precisa de uma superfície que proporcione a elevação necessária, que pode ocorrer com o uso de uma cadeira, uma mesa ou uma escada (propriedade de multiplicidade).

A pessoa pode escolher usar uma cadeira de rodinhas, que possibilita a elevação, sendo uma *affordance* positiva, mas também proporciona falta de estabilidade, visto como uma *affordance* negativa, pois pode causar queda (propriedade de polaridade).

Agora vamos analisar esta relação vendo quem é o usuário. Se a pessoa for muito baixa, a cadeira pode não proporcionar a elevação necessária para que ela consiga alcançar a lâmpada, desta forma a cadeira possui a *affordance* de elevação, porém não é identificada pela pessoa de baixa estatura, não sendo uma *affordance* perceptível para ela desenvolver a atividade. Se esta mesma pessoa vai utilizar a cadeira, mesa ou escada para alcançar um livro na estante, ela pode identificar a *affordance* de elevação em todos os três objetos, pois ela precisa de menos altura para alcançar o seu objetivo (propriedade de complementaridade). Sendo assim, as *affordances* perceptíveis são dependentes da pessoa que realiza a atividade e também da atividade que vai ser realizada.

Utilizaremos, agora, um segundo exemplo. Uma pessoa com peso acima de 120kg precisa trocar uma lâmpada. Esta pessoa vai ter que escolher qual dos objetos possui *affordance* de elevação. Se a cadeira, a escada e a mesa forem projetadas para suportar pesos de até 100kg, estes objetos terão a *affordance* de elevação, podem ser identificados pela pessoa com peso acima de 120kg, mas a composição dos objetos não suporta o peso. A pessoa identifica a *affordance*, entretanto na hora de efetivá-la, o objeto quebra. Sendo assim, os objetos possuem a *affordance* de elevação, mas o sistema não suporta o peso, portanto esta é uma *affordance* falsa (propriedade de qualidade).

A forma do objeto informará suas *affordances* (propriedade de dependência da forma) e o sistema estrutural vai dar suporte para a pessoa utilizar o objeto para a realização de uma ação.

Se a mesma pessoa com mais de 120kg utilizar uma escada que suporte até 150kg de peso, a atividade de trocar lâmpadas pode ser realizada, pois esta escada, para esta pessoa, proporciona a *affordance* de elevação. Porém como a pessoa saberá se a escada suporta ou não o seu peso? Em alguns casos existem avisos para alertar que aquela *affordance* potencial não é verdadeira para pesos acima de 100kg, mas a forma da escada que suporta 100kg e a que suporta 150kg são aparentemente iguais.

Sendo assim, a efetivação das *affordances* depende de: a pessoa que realizará a ação, suas experiências, necessidades, cultura, características físicas, etc; a atividade que será realizada e o objeto que será utilizado para a realização desta atividade, sua estrutura e materiais que o compõem.

2.4 – Conhecimento normativo X substantivo para o projeto da rua

Apresentamos, ao final da *Seção* 2.2 - Mobilidade urbana não motorizada, a conclusão de que o espaço da rua, como é projetado atualmente, não condiz com as necessidades das pessoas. A maneira com que este ambiente é criado deve passar por um processo de modificação para dar suporte às diversas atividades que ocorrem ali. Para maior compreensão sobre esta necessidade de mudança, apresentaremos, a seguir, as concepções por detrás da abordagem projetual existente e da proposta que será apresentada neste trabalho.

O pensamento arquitetônico modernista, muitas vezes considerado o causador dos males da cidade contemporânea, parte de uma lógica de pensamento que, naquele momento, condizia com as crenças dos técnicos sobre como o planejamento urbano e a arquitetura resolveriam os problemas sociais.

Apesar das consequências serem vistas como não condizentes com as nossas necessidades atuais, não podemos esquecer que o modernismo incorporou as questões sociais à prática projetual, diferentemente dos períodos anteriores nos quais os arquitetos serviam às classes abastadas da sociedade. Porém, a base deste pensamento modernista parte do pressuposto trazido por Darwin em sua teoria evolucionista (LANG, 1987). Para Darwin, o processo de adaptação das pessoas ao meio em que viviam, especialmente às condições geográficas, permitiu com que as pessoas vivessem nas diferentes regiões do nosso planeta. Seguindo esta lógica de adaptação das pessoas ao meio em que vivem, considera-se o ser humano como um agente passivo dos estímulos provocados pelo meio ambiente. Dentro do raciocínio de projeto modernista, a pessoa, então, é vista como adaptável ao meio em que vive e o meio, dentro desta premissa, inclui o espaço construído. Portanto, nesta abordagem, o espaço construído gera uma adaptação, não apenas evolutiva, mas também comportamental, das pessoas. Continuando este raciocínio, no qual as pessoas se adaptam comportamentalmente ao ambiente em que vivem, a crença dos arquitetos e urbanistas modernistas

é de que eles conseguiriam, através do espaço construído, curar os problemas sociais, estabelecendo como as pessoas *deveriam* viver. A forma baseada na função é resultado desta crença, pois define-se qual função o espaço deve ter, posteriormente será moldada a forma do ambiente e, conseqüentemente, as pessoas se adaptam à forma e efetivam a função, sendo considerada uma relação causal entre o ambiente e a pessoa (LANG, 1987).

O responsável por determinar quais as funções os ambientes deveriam ter eram, geralmente, os próprios projetistas, tendo como consequência projetos idealizados a partir das experiências e valores pessoais dos arquitetos, determinando como as outras pessoas deveriam se comportar e viver (ZEISEL, 1974).

O conhecimento e a empatia do arquiteto pelos [...] ocupantes daqueles edifícios permitem que ele faça previsões consistentes e precisas sobre as respostas do que ele projeta? [...] Na falta de informações melhores, entretanto, é isto que o arquiteto tenta fazer. Às vezes ele tem sucesso. Muito frequentemente ele fracassa. E fracasso não é uma questão trivial (HERSHBERGER, 1974, p. 148 - tradução nossa).

Este fracasso é, muitas vezes, decorrente da crença no determinismo arquitetônico, pois a interpretação do usuário sobre aquele ambiente pode ser bastante diferente do significado que o arquiteto atribuiu ao projeto. A diferença entre a percepção de significado de um projeto do arquiteto e da pessoa que o utiliza pode causar usos não esperados e, inclusive, prejudiciais para o usuário, como “as várias pessoas que [tentaram] caminhar através de uma porta ou janela de vidro do chão ao teto, acreditando que elas estivessem abertas” (HERSHBERGER, 1974, p. 148 - tradução nossa).

Entretanto, esta abordagem funcional não é exclusiva para a concepção do projeto, como apresentado por Pressman (1991). Segundo o autor, a conceitualização do espaço da rua, especificamente, pode ser baseada nas funções, como já apresentado, mas também na experiência das pessoas sobre este local, considerando a reciprocidade homem-ambiente.

Hoje, com os conhecimentos provenientes das ciências sociais, sabemos que o ambiente influencia em como a pessoa vive, porém, a

pessoa não apenas recebe o estímulo, sendo passiva, mas ela também é ativa ao interagir com o ambiente e adaptá-lo à sua necessidade (*Seção 2.3 – Estudos Pessoa-Ambiente*).

Compreendendo a crença inicial que conduziu e modelou grande parte dos projetos modernistas, vemos que a reprodução desta linha de raciocínio não condiz com a nossa realidade atual, nem com os avanços científicos produzidos no último século sobre a interação pessoa-ambiente. Portanto, este é o motivo pelo qual se faz necessário uma mudança de paradigma no projeto do espaço urbano.

Os Estudos Pessoa-Ambiente trazem, às esferas científicas e procedurais, um conhecimento de base substantiva, isto é, como o mundo é, ao contrário da concepção modernista que se baseia em um conhecimento normativo, aquele que diz como as coisas *tem que ser* (MURPHY, 2005). Apesar de parecer superficial esta diferença, ela é fundamental para o processo de projeto/planejamento em micro e macro escala, pois a teoria normativa é uma forma idealizada a partir dos hábitos e crenças de quem projeta (MOUDON, 2000), gerando inconsistências com a maneira com que as pessoas vivem, como ocorreu no conjunto habitacional Pruitt-Igoe, mencionado anteriormente, enquanto a teoria substantiva baseia seu conhecimento em como as pessoas são, vivem, etc (LANG, 1987). Este é um dos motivos pelo qual a participação popular é tida como tão importante atualmente, pois já reconhecemos que o processo normativo não condiz com as necessidades da sociedade. Sendo assim, os conhecimentos provindos dos Estudos Pessoa-Ambiente possibilitam uma maior compreensão da interação homem-ambiente (conhecimento substantivo) e este conhecimento ajuda-nos a guiar as decisões projetuais (procedural) (MURPHY, 2005). No processo de planejamento urbano, conhecer o que as pessoas desejam para o futuro deve envolver a participação da população, de outra forma, encontramos, novamente, em um planejamento de base normativa. As maneiras com que o processo de participação popular pode ser conduzido são extensas e em constante aprimoramento (cf. ROMICE; FREY, 2003).

Posto isto, a principal mudança deve ocorrer na base teórica do planejamento, saindo de uma teoria normativa para uma substantiva (LANG, 1987; MOUDON, 2000), integrando o conhecimento teórico e a prática de projeto, pois, como Lang (1987, p. 45 - tradução nossa, grifo do autor) expõe:

o processo de projeto é um processo argumentativo, envolvendo conjecturas e avaliação

destas conjecturas. [...] Conjecturas envolvem predição. Boas predições dependem de uma boa teoria sobre o fenômeno interessado.

3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico para a realização desta pesquisa foi dividido em duas etapas, a primeira sendo de aproximação ao objeto de estudo e de caráter teórico (Capítulo 2) e a segunda, Capítulo 3, de proposição e aplicação da metodologia projetual baseada em *affordances* para o espaço da rua, respondendo à pergunta de pesquisa.

Para obter conhecimento e fazer o recorte abordado nesta pesquisa, realizou-se a revisão tradicional de literatura e realizou-se uma revisão sistemática de literatura para se conhecer o estado da arte nas pesquisas de percepção do espaço urbano e a caminhada.

Apesar do conhecimento obtido diretamente com as pessoas por meio de métodos quantitativos e qualitativos de coleta de dados serem cruciais para o projeto do espaço urbano, utilizamos os dados providos das revisões de literatura apresentadas na *Seção 2.2.3 – Aspectos objetivos X perceptivos*, como sendo as necessidades de suporte para a realização do deslocamento a pé a serem aplicados na proposta procedural baseada em *affordances*, pois esta pesquisa é uma primeira aproximação ao planejamento do espaço da rua baseado em *affordances*.

Por não haverem teorias procedurais embasadas em conhecimentos substantivos para o espaço da rua e que considerem as necessidades de suporte para a realização de atividades, utilizamos a metodologia projetual baseada em *affordances*, proposta por Jonathan R. A. Maier e Georges M. Fadel. Por esta metodologia ter sido desenvolvida para a área de design de produto, primeiramente serão expostas a metodologia, assim como a ferramenta desenvolvida como complemento à esta teoria procedural. Feito isto, explicaremos *Affordance Based Design* seguindo as etapas do processo projetual expostas por Lang (1987) e testaremos a possibilidade de adaptação desta metodologia de Design de Produto para o projeto da rua por meio de um projeto genérico. Por fim, será abordada a aplicação da metodologia baseada em *affordances* para a avaliação de ruas.

3.1 – Teoria da metodologia *Projeto Baseado em Affordances*

Desenvolvido por Jonathan R. A. Maier e Georges M. Fadel, a metodologia projetual baseada em *affordances* é embasada em ideias

vindas dos Estudos Pessoa-Ambiente e permite fazer a integração da metodologia de projeto com as necessidades de suporte das pessoas para a realização de uma ação. Isto é, o Projeto Baseado em *Affordances* (em inglês *Affordance Based Design*) é uma teoria procedural fundamentada em conhecimentos substantivos.

Desenvolvida para a área de design de produto, consiste em um processo sistemático envolvendo o aprimoramento das *affordances* positivas e a redução das *affordances* negativas que um produto terá, pois, segundo os autores, “design é a especificação de uma estrutura do sistema que possui certas *affordances* desejadas a fim de suportar certos comportamentos desejados, mas não possui certas *affordances* indesejadas para evitar comportamentos indesejados” (MAIER; EZHILAN; FADEL, 2007, p. 278).

Ao analisar esta relação mútua que há entre pessoa e objeto proporcionada pelas *affordances*, vê-se que a pessoa interage com um sistema, não apenas um elemento do produto, isto é, a pessoa reconhece a *affordance* de um elemento, como o botão de ligar um equipamento, porém, ao acionar o botão, todo o sistema interno está relacionado com a sua utilização. Desta forma, a ideia central do Projeto Baseado em *Affordances* (PBA) é que todo o sistema dá suporte para a efetivação da *affordance*, como mostrado na seção anterior com o exemplo da escada.

No caso de um liquidificador, a *affordance* que ele apresenta de *triturar alimentos* será efetivada quando, ao apertar o botão para ligar, a energia chega ao motor, o motor rotaciona a lâmina dentro do copo e a *affordance* de triturar alimentos pode ser efetivada. Assim, o PBA considera não apenas as *affordances* diretamente relacionadas às interações da pessoa com o objeto, mas também as relações indiretas que fazem o sistema proporcionar a *affordance* (MAIER; FADEL, 2006).

O reconhecimento de que a estrutura do objeto está relacionado com o que ele pode oferecer implica que a modificação desta estrutura pode modificar substancialmente as *affordances* que ele proporciona para a pessoa. Esta observação é importante para compreender que o projeto deve ser pensado em sua totalidade e em todas as relações que surgem ao alterar alguma das variáveis internas ou externas do produto (MAIER; FADEL, 2006).

Como citado anteriormente, as *affordances* podem ser positivas ou negativas, sendo papel do designer controlar as relações internas do objeto para tentar oferecer as *affordances* positivas segunda a necessidade das pessoas, tentando mitigar ao máximo as *affordances* negativas que ele também apresenta. Um exemplo para isso pode ser visto em um secador de cabelo. Este equipamento deve proporcionar a *affordance* de secar

enquanto não apresenta *affordances* negativas como ruído muito alto, alta temperatura do motor etc., que podem prejudicar a efetivação da *affordance* de secar.

Entretanto, dentro desta abordagem, apenas certas *affordances* são consideradas, pois como Maier e Fadel (2006) argumentam, diversos objetos podem ter a *affordance* de quebrar vidro, como uma cadeira, uma chave de fenda ou um televisor, porém esta *affordance* só será considerada se a situação em que se está trabalhando necessita, ou não, considerar esta *affordance*. Sendo assim, os autores indicam que seja feita uma priorização das *affordances* desejadas e indesejadas.

Outro fator importante do PBA é que ele reconhece que as *affordances* somente irão existir se a forma do produto proporcioná-las, isto é, as *affordances* são dependentes da forma do produto. Esta característica de ser dependente da forma diferencia a metodologia projetual baseada em *affordances* das metodologias projetuais baseadas na função, comumente utilizadas. Sob a ótica da função, o produto será modelado para que ele proporcione a função desejada, muitas vezes omitindo outras funções que o objeto poderia possuir (MAIER; FADEL, 2008). A abordagem segundo a função determinará a função que ele *precisa* ter. Uma escada, por exemplo, terá a função de elevar a pessoa. Para atingir este objetivo, os designers vão decidir como será a forma do produto para que a pessoa seja elevada.

Para explicar como este processo ocorre utilizando a PBA utilizaremos o mesmo exemplo da escada. Pensando, primeiramente, nas *affordances* positivas, identifica-se que o produto deve proporcionar a *affordance* de elevação, sem conter as *affordances* negativas que podem impactar na segurança de uso, como a pessoa cair ou deslizar. Para atingir este objetivo, os designers vão levar em consideração que a *affordance* de se elevar pode ser obtida com diversas formas e que as *affordances* negativas podem ser suprimidas de acordo com o material utilizado (anti-derrapante), a estabilidade que a escada terá de acordo com sua forma etc.

Como Maier e Fadel (2008, p. 24) apontam, “esta distinção [de *affordances* e funções para o projeto] não é superficial como aparenta, pois força que ocorra uma mudança no pensamento”, como apresentado na *Seção 2.4 – Conhecimento normativo X* substantivo para o projeto da rua.

Como as *affordances* são relacionadas às pessoas que irão utilizar estas informações perceptivas para a realização de uma ação, a informação de que *affordances* positivas e negativas o objeto deve possuir precisa ser fornecida, primeiramente, por aqueles que utilizam o objeto, pois no processo projetual baseado em *affordances*, Maier e Fadel (2006)

consideram as pessoas, os designers e os objetos como um sistema chamado por eles de DAU (Designer, Artefato, Usuário), ocorrendo inter-relações entre todos eles, como mostrado na Figura 13. As pessoas fornecem a informação para os designers, os designers manipulam as *affordances* do produto e o produto é utilizado pelas pessoas.

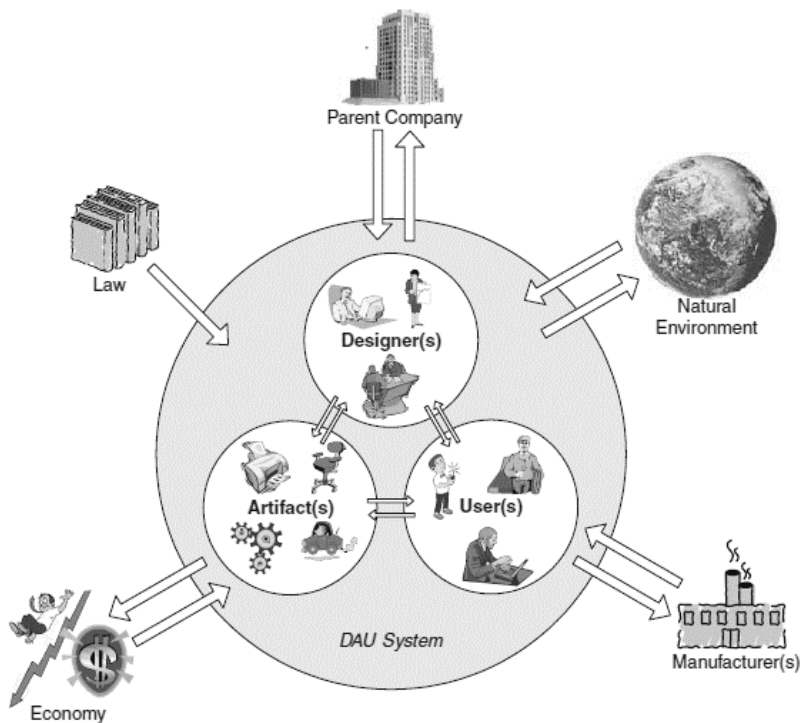
Entretanto, este sistema DAU não é um sistema fechado, aquele em que as relações existem apenas entre estes três elementos: usuários, projetistas e artefatos. Como exposto na Figura 13, o sistema DAU é um sistema aberto, isto é, ele também recebe influências externas, como as leis que incidem no objeto, as motivações da empresa, o meio ambiente (materiais, descarte), fabricantes e economia (MAIER; FADEL, 2008).

Outra vantagem que o Projeto Baseado em *Affordances* apresenta com relação à utilização das funções como diretriz projetual diz respeito à complementaridade das *affordances*. A possibilidade de uso de um objeto depende da capacidade da pessoa de realizar a ação, e este aspecto não é considerado pelas metodologias baseadas na função.

Por serem dependentes da forma, as *affordances* presentes no objeto consequentemente dependem da estrutura que este objeto possui. Desta forma, o Projeto Baseado em *Affordances* também se diferencia das abordagens funcionais por introduzir a estrutura física do produto na fase conceitual do projeto.

Para considerar a estrutura do produto na etapa inicial do projeto, os autores propõem que o conceito de complementaridade seja utilizado não só para as relações entre pessoa-objeto, mas também para as relações internas dos sistemas do objeto. É importante que o objeto suporte o comportamento da pessoa, entretanto, para que isto aconteça, as partes que compõem o objeto devem interagir de forma a permitir que o objeto dê este suporte. Sendo assim, são analisadas as *affordances* sob dois enfoques: as *affordances* referentes à relação pessoa objeto (AUA – *Affordances Artefato-Usuário*, em inglês, *Artifact-User Affordance*) e as *affordances* provenientes das interrelações da estrutura do objeto (AAA – *Affordances Artefato-Artefato*, em inglês, *Artifact-Artifact Affordance*) (MAIER; FADEL, 2006).

Figura 13 – Sistema DAU e suas influências externas.



Fonte: 13 – Maier e Fadel (2008, p. 19)

As AUA são as *affordances* provenientes das interações pessoa-objeto. Já as AAA são as *affordances* resultantes de como as peças interagem entre si, como exemplificado por Maier e Fadel (2008, p. 22 - tradução nossa):

Considere [...] o problema conceitual das cadeiras empilháveis. Existem duas relações de *affordances* aqui. Uma *affordance* está entre as cadeiras e um usuário. A cadeira deve permitir empilhamento para um usuário – o usuário deve ser capaz de pegar uma cadeira e empilhá-la em outra cadeira quase idênticas. A segunda é *affordance* entre duas cadeiras, independentemente do usuário. As geometrias das cadeiras devem ser tal que elas se encaixem uma sobre a outra. Elas devem proporcionar empilhamento umas às outras. Este é um exemplo de uma *affordance* artefato-artefato,

que é um comportamento potencial que pode ser exibido pelos dois artefatos em conjunto, mas que não poderia ocorrer por um artefato sozinho. Por exemplo, empilhamento só pode ocorrer com duas ou mais cadeiras.

Lembramos que as propriedades das *affordances*, existem, também, para as AAAs, sendo assim, o Projeto Baseado em *Affordances* considera interações positivas e negativas para as *Affordances* Artefato-Usuário (+AUA e -AUA) e interações positivas e negativas para as *Affordances* Artefato-Artefato (+AAA e -AAA) (MAIER; FADEL, 2006).

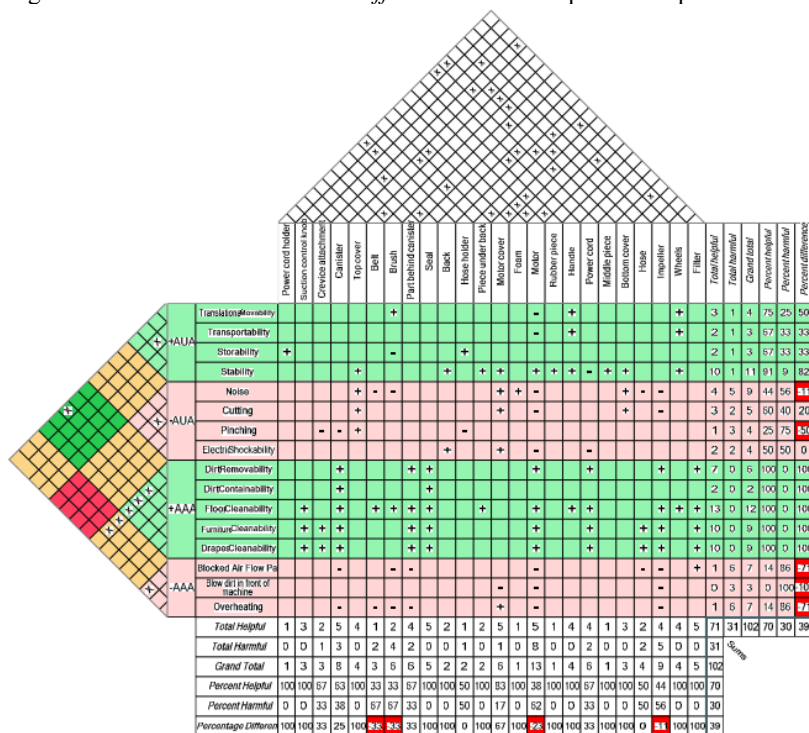
Maier e Fadel (2006) indicam que o processo a ser adotado para o projeto de um objeto segue os seguintes passos: 1º) estabelecimento das *affordances* positivas (+AUA) que o objeto terá e as *affordances* negativas (-AUA) que ele não terá; 2º) criação de diferentes modelos que possam atingir as *affordances* determinadas no passo anterior; 3º) modificação e refinamento dos modelos criados no passo anterior, eliminando *affordances* negativas e/ou criando mais *affordances* positivas; 4º) seleção do modelo preferido a partir das *affordances* que cada um apresentará (ver Seção 3.1.1 - *Estrutura do Projeto Baseado em Affordances* para melhor compreensão desta etapa); 5º) determinação das AAAs que existirão nos modelos escolhidos e como serão eliminadas ou mitigadas as -AAA que venham a surgir. É importante que nesta etapa, quanto mais detalhadas as informações que o projetista tenha sobre o propósito do objeto/ambiente, melhor ele poderá determinar as suas propriedades físicas; 6º) projeto individual das AUAs e AAAs, sabendo que cada alteração do sistema para mitigar uma *affordance* negativa, ou promover uma *affordance* positiva pode provocar modificações nas demais.

Para facilitar a compreensão de como se relacionam as AUAs e as AAAs, apresentaremos a Matriz de Estrutura de *Affordances*, desenvolvida pelos mesmo criadores do o Projeto Baseado em *Affordances*, sendo uma ferramenta complementar e não obrigatória à utilização da metodologia.

A Matriz de Estrutura de *Affordance* (*Affordance Structure Matrix*) é uma ferramenta gráfica que permite relacionar as *affordances* do projeto com os elementos que compõem sua estrutura física, as *affordances* entre si e os elementos estruturais entre si (Figura 14). Esta ferramenta é útil para facilitar a visualização de como ocorrem as interações, classificando-as em relações positivas, quando os elementos

estão em concordância, e relações negativas, quando estão em discordância.

Figura 14 - Matriz de Estrutura de *Affordance* de um aspirador de pó.



Fonte: 14 – Maier, Sandel e Fadel (2008, p. 2)

Esta matriz é baseada na Design Structure Matrix, comumente usada na área de design de produto para relacionar as partes que compõe a estrutura do projeto, marcando com X quando há relação entre as partes e vazio quando não há relação. Outra matriz que também foi usada pelos autores para a confecção da Matriz de Estrutura de *Affordance* é a House of Quality. Esta última é uma matriz utilizada para associar as exigências do cliente e os atributos do produto/empresa, resultando em relações positivas ou negativas.

Outra aplicação interessante para esta matriz é para engenharia reversa, isto é, análise de objetos já existentes, decompondo suas partes para se ter conhecimento do funcionamento, estrutura e operacionalidade. A Figura 14 é um exemplo de uma Matriz de Estrutura de *Affordance* para

um aspirador de pó. A parte superior permite relacionar como os componentes que formam a estrutura do produto se relacionam, isto é, a Matriz de Estrutura de *Affordance* apresenta uma Design Structure Matrix em sua parte superior. A matriz gerada pelas interações entre as *affordances* é apresentada na aba lateral esquerda da matriz. O centro da matriz é preenchido com as relações entre as *affordances* e as estruturas relacionadas a elas. Como pode-se ver na Figura 14, as relações entre *affordances* (+AUA, -AUA, +AAA, -AAA) e componentes estruturais são marcadas por um símbolo positivo (+) para relações favoráveis e símbolo negativo (-) para relações nocivas. Para melhor compreensão e organização das informações, esta parte central está dividida em +AUA e -AUA na parte central superior e +AAA e -AAA na porção central inferior.

Na parte superior, os elementos estruturais que possuem relações um com os outros, são representados por um X. Quando há relação entre estes elementos que compõe o objeto, a modificação de um destes componentes ocasionará a modificação na relação de todos os elementos que se relacionavam com o componente modificado. É importante lembrar que a modificação de um elemento estrutural também influenciará nas *affordances* apresentadas na parte central da matriz, podendo esta modificação do elemento estrutural resultar em uma melhoria das *affordances* com que ele se relaciona ou causar prejuízo para estas *affordances*.

Na aba lateral esquerda, os retângulos em verde representam as interações das *affordances* positivas, em amarelo as interações das *affordances* positivas e negativas e, em vermelho, das *affordances* negativas. Esta aba lateral permite a visualização de como as *affordances* estão relacionadas para o uso do equipamento. Pode-se ver, na Figura 14, que a *affordance* positiva de remover sujeira (*dirty removability* +AAA) está relacionada com outras duas *affordances* positivas: limpeza de mobiliário (*furniture cleanability* +AAA), limpeza de cortina (*drape cleanability* +AAA). Já as *affordances* negativas que *remover sujeira* se relaciona são caminho do ar bloqueado (*blocked air flow path* -AAA) e assoprar sujeira em frente ao aspirador (*blow dirty in front of machine* -AAA).

Estas especificações são exclusivas de um modelo de aspirador de pó, sendo que diferentes modelos e estruturas irão revelar diferentes *affordances* AUA e AAA.

No centro da matriz, onde estão relacionadas as *affordances* +AUA, -AUA, +AAA e -AAA com os elementos estruturais que formam o objeto, as indicações, onde há relações entre os elementos, marca-se

com + para relações positivas e com – para as relações negativas. Nem todos os elementos se relacionam, portanto, são preenchidas apenas as células que apresentam estas relações, deixando as outras vazias.

As últimas seis colunas e linhas da matriz apresentada abaixo, permitem calcular a quantidade de relações positivas e negativas que cada elemento e cada *affordance* apresenta. Na última coluna e última linha, são apresentadas as diferenças percentuais entre estas relações. Como pode-se ver nas células com fundo vermelho, estas apresentam as maiores diferenças percentuais negativas (subtração do percentual favorável pelo percentual nocivo). Sendo assim, tanto a porção lateral direita, quanto a inferior da matriz vão indicar: soma de relações positivas, soma de relações negativas, o produto da soma dos valores positivos e negativos, a porcentagem das relações positivas em comparação com o total de relações verificadas na linha ou coluna, a porcentagem de relações negativas em comparação com o total de relações verificadas na linha ou coluna. Por fim, a última linha e a última coluna da matriz serão preenchidas com a diferença percentual obtida com a porcentagem das relações percentuais positivas e negativas.

Na sétima coluna da Figura 14, existe um total de seis relações, sendo duas positivas e quatro negativas. Desta forma, o percentual positivo é de 33,3% e o percentual negativo é de 66,6%, resultando em uma diferença percentual de 33,3% negativo. Portanto, estas relações apresentadas na sétima coluna são mais prejudiciais que positivas para a interação pessoa-objeto. Como forma de melhorar estas relações, são realizadas as modificações na estrutura do objeto para mitigar estas relações negativas, que podem resultar em problemas de uso.

Isto posto, apresentamos como uma metodologia projetual baseada em *affordances* pode ser implantada para o projeto de produtos, e como a ferramenta Matriz de Estrutura de *Affordance* pode ser utilizada como complemento da metodologia. Na *Seção 3.2 – Adaptação do Projeto Baseado em Affordances para o projeto da rua* apresentaremos como esta abordagem projetual baseada em *affordances* e o uso da matriz podem ser aplicadas ao espaço da rua, como sugerido por Maier, Fadel e Battisto (2009).

3.1.1 - Estrutura do Projeto Baseado em Affordances

Dentre os diferentes modelos de processo de projeto, adotaremos o modelo exposto por Lang (1987) no seu livro *Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design*

para explicar a estrutura da metodologia baseada em *affordances*. Este modelo foi escolhido por ser estruturado consecutivamente a partir das seguintes fases: inteligência, projeto, escolha e implementação, seguida pela etapa de avaliação pós ocupação, sendo que não considera o processo de forma linear, pois cada etapa não necessita um aprofundamento exaustivo para seguir à próxima, mas sim, envolve um processo de revisão das fases durante o próprio processo projetual. Portanto, possui a mesma estrutura do Projeto Baseado em *Affordances*.

3.2.1.1 – Inteligência

A primeira fase do modelo projetual, chamada por Lang (1987) de fase da inteligência, consiste na identificação e compreensão do problema, assim como definição dos objetivos que o projeto deve alcançar e as restrições que influenciarão à sua operacionalidade. Esta fase é chamada comumente, no campo do projeto arquitetônico, como a fase em que o programa será desenvolvido, portanto, é neste momento que inicia-se o processo de conhecer o que as pessoas necessitam, desejam etc. O foco desta etapa é “estabelecer qual o problema que o projetista, como projetista, é exigido a solucionar” (LANG, 1987, p. 48 - tradução nossa).

Esta etapa condiz com o primeiro passo adotado no Projeto Baseado em *Affordances*, sendo o estabelecimento das *affordances* positivas (+AUA) que o objeto terá e as *affordances* negativas (-AUA) que ele não terá. Em vista disto, a definição das *affordances* do projeto serão conhecidas ao identificar e compreender o problema e estabelecer os objetivos embasados no conhecimento construído conjuntamente entre técnicos e comunidade.

3.2.1.2 – Projeto

A fase de projeto é a fase em que há o processo inicial de materialização dos dados coletados na fase de inteligência. De acordo com Lang (1987, p. 57 - tradução nossa), “[o] projeto é definido como o esforço para gerar soluções para os problemas antes de tentar implementá-las”. Desta forma, a fase de projeto consiste na produção de um ou mais modelos que, possivelmente, possam responder aos critérios estabelecidos na fase anterior.

Esta fase também se encontra condizente com os passos a serem seguidos dentro do PBA, com a criação de diferentes propostas e o refinamento das *affordances* encontradas.

Aqui os projetistas responderão às necessidades e desejos da comunidade, além dos requisitos técnicos para o contexto no qual se está projetando.

3.2.1.3 – Escolha

Escolhas e decisões, dentro do processo projetual, podem ser feitas subjetivamente ou objetivamente, sendo embasadas na avaliação do que se quer decidir ou escolher. Para Lang (1987, p. 66 - tradução nossa), “avaliação consiste em perguntar: O quão bom é este...?”.

Esta fase envolve a predição da performance do(s) modelo(s) criado(s) na etapa anterior, respondendo à teoria substantiva e à predição do contexto futuro e, também, à avaliação do modelo segundo o embasamento teórico e os sistemas de valores dos envolvidos. Feito isto, sabe-se se o(s) modelo(s) proposto(s) estão em concordância com o que se deseja, ou não. Se não, volta-se às etapas anteriores. Se sim, dá-se continuidade à fase seguinte. Voltar às etapas anteriores para chegar ao objetivo é o que garante à este modelo de processo projetual sua característica de ser não linear.

Dentro da metodologia proposta por Maier e Fadel (2006), a fase da escolha consiste em avaliar e escolher qual modelo melhor se adequa aos objetivos estabelecidos anteriormente, quando houver. Se nenhum dos modelos estiverem adequados, volta-se à etapa anterior.

3.2.1.4 – Implantação

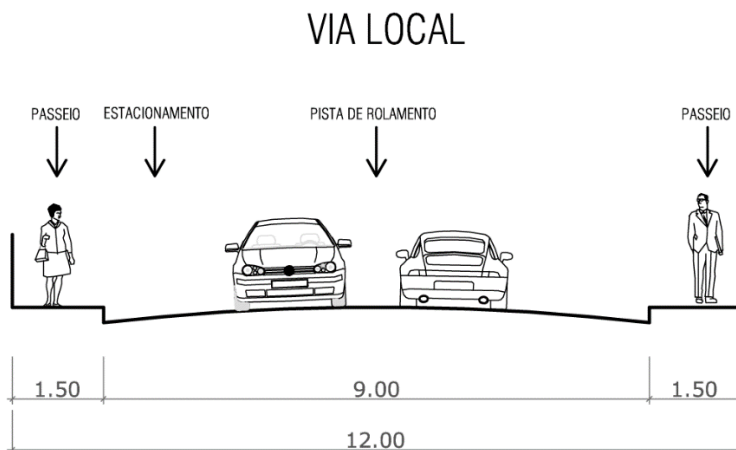
A fase de implantação, ou execução, do projeto está diretamente relacionada à etapa anterior. O projeto somente será executado se, na fase de escolha, o modelo se mostrar condizente com as etapas anteriores.

3.2 – Adaptação do Projeto Baseado em *Affordances* para o projeto da rua

Pelo espaço da rua ser um ambiente composto por diferentes elementos que, juntos, formam este ambiente urbano, vemos a necessidade de integração entre todas as variáveis construídas aliadas às necessidades de suporte para o desenvolvimento das atividades que ocorrerão ali, entretanto, a concepção projetual baseada em uma função para reger a configuração do espaço apresenta, como uma de suas fragilidades, a desconsideração de outras importantes funções que existirão naquele local, como abrigar as redes de infraestruturas urbanas.

É importante ressaltar que, no Brasil, raramente são utilizadas redes subterrâneas de fornecimento de energia, telefonia, internet e televisão à cabo, portanto o espaço da rua deve, também, estar dimensionado à esta necessidade. Vê-se, na Figura 15, uma seção transversal de uma rua genérica, padronizada pela sua hierarquia viária proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal do município de Biguaçu, Brasil. A proposta apresenta 75% do seu espaço dedicada ao deslocamento motorizado, sem considerar a dimensão dos postes, placas e meio-fio, além de não compreender o uso do solo dos lotes lindeiros e a densidade populacional.

Figura 15 - Seção transversal de uma via local proposta pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Biguaçu, com 12m de largura total.



Fonte: 15 - Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Biguaçu, 2007.

Outra questão importante sobre esta abordagem projetual, é a falta de diálogo entre os diferentes códigos e normas que influenciam no projeto. Segundo o Código de Obras do município de Florianópolis, Brasil, os edifícios devem ter suas centrais de gás desafixadas da edificação e localizadas no afastamento frontal do lote. Entretanto, como vê-se na Figura 16, não há área destinada ao caminhão que faz o fornecimento de gás, resultando no uso da calçada como estacionamento,

provocando quebra do pavimento da calçada e das tampas das infraestruturas subterrâneas.

Figura 16 - Serviço fornecimento de gás na Rodovia João Paulo, Florianópolis, como uma função da rua.



Fonte: 16 - *Acervo pessoal.*

Figura 17 – Calçada com largura de 2,35m contando com apenas 1,05m de faixa livre. Rodovia João Paulo, Florianópolis.



Fonte: 17 - *Acervo pessoal*

Esta falta de relação entre o projeto viário e os diferentes elementos e normas que compõem a tridimensionalidade da rua, resulta

em um ambiente deficiente, incapaz de suportar as necessidades das pessoas de realizarem suas ações. Lembrando que a rua, por ser um ambiente público e de uso público, tem que ser concebida para todas as pessoas, e é importante que haja a integração destes elementos, pois como pode ser visto na Figura 17, a largura total da calçada é de 2,35m, entretanto pela posição do poste de eletricidade, sua faixa livre é de apenas 1,05m, inferior à exigida pela Norma Técnica 9050/2004 que dispõe sobre acessibilidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Isto posto, deve-se compreender que a rua é composta por diversas funções além do tráfego de veículos e todas elas devem ser pensadas em conjunto para que este espaço urbano possa desempenhar a sua função de conexão urbana, juntamente à todas as outras funções necessárias para o desenvolvimento das atividades designadas a ela.

Sabendo que o processo de projeto envolve a manipulação das *affordances* que o ambiente proporcionará às pessoas, ao analisar o processo de projeto de uma rua baseada em sua função de tráfego, podemos ver que todas as suas *affordances* são pensadas para o deslocamento de veículos, isto é, a retificação do leito carroçável possibilita o desenvolvimento de velocidades maiores; grande raio de curvatura em esquinas possibilita ao motorista virar sem muita desaceleração; vaga de estacionamento possibilita deixar o carro em algum lugar enquanto não é utilizado, e assim por diante. Entretanto, pelas *affordances* possuírem as propriedades de multiplicidade e polaridade, conseguimos ver que a retificação do leito carroçável oferece à quem se desloca por um veículo motorizado a oportunidade de correr, ao mesmo tempo em que para a pessoa se deslocando a pé, pode proporcionar dificuldade de atravessar a rua, ruído.

Esta compreensão de que objetos e ambiente oferecem *affordances* à pessoa que o utilizará tornou possível o desenvolvimento da metodologia *Affordance Based Design* (MAIER; FADEL, 2006). No espaço da rua podemos ver esta relação com o seguinte exemplo: o meio-fio conduz a água pluvial à boca de lobo, que conduzirá a água ao sistema subterrâneo de drenagem urbana, permitindo que o espaço da rua não fique alagado quando chove (+AAA). Se a mesma rua não possuir um sistema de drenagem pluvial, ao chover, a rua ficará alagada, podendo causar a quebra do asfalto, do pavimento da calçada, erosão da fundação das edificações lindeiras e não permitirá que as pessoas desenvolvam suas atividades naquele local (-AAA).

Da mesma forma em que a escolha dos elementos que irão compor o espaço deve ser pensada em como cada um deles irá interferir

no funcionamento do espaço como um todo. Comparando os dois modelos de boca de lobo apresentados nas Figura 18 e Figura 19, vê-se que o primeiro apresenta a *affordance* positiva de captação de água pluvial (+AAA) ao mesmo tempo em que oferece a *affordance* negativa de prender a roda da bicicleta (-AUA). Já o segundo modelo apresenta a *affordance* positiva de captação de água (+AAA), entretanto não apresenta a *affordance* negativa do modelo anterior.

Assim sendo, o projeto de um ambiente envolve a criação, modificação ou eliminação das *affordances* existentes pela interação pessoa-ambiente e pela interação dos sistemas que compõem o espaço. Desta forma, voltando ao projeto da rua baseado na função de tráfego exposta na Figura 15, podemos ver que esta interação entre os sistemas não foi pensada. Consequências pelo uso desta concepção pode ser vista na Figura 20, onde não há espaço suficiente na calçada para comportar o poste de eletricidade. As tampas de infraestrutura subterrânea estão sobre o piso tátil direcional, ao mesmo tempo em que uma delas está em frente à entrada de veículos da edificação, podendo quebrar pelo peso do veículo, interromper a passagem e provocar queda à uma pessoa com deficiência visual ou a uma pessoa que está distraída.

De acordo com o uso do solo e densidade das edificações lindeiras, as necessidades para o projeto serão diferentes, pois irão impactar diferentemente no seu uso. Por mais que o zoneamento seja o mesmo ao longo de uma rua, uma mesma zona comercial pode receber diferentes tipos de comércio. Uma papelaria e uma mercearia apresentam diferentes solicitações do espaço da rua. A mercearia, por exemplo, possui uma rotatividade de produtos superior à papelaria, além de receber, diariamente, produtos frescos. Portanto sua necessidade de carga e descarga é maior que a de um comércio que não apresenta esta necessidade de reposição de produtos com tanta constância. Se o espaço da rua não suportar as necessidades apresentadas pelos usos do seus lotes lindeiros, ou o fornecimento de produtos não poderá ser realizado ou ele será realizado interferindo na realização de outras atividades, como pode ser visto na Figura 21.

Figura 18 - Modelo de boca de lobo que apresenta a *affordance* positiva de captação da água pluvial, ao mesmo tempo em que oferece a *affordance* negativa de prender a roda de uma bicicleta. Rua Altamiro Barcelos Dutra, Florianópolis.



Fonte: 18 - Acervo pessoal

Figura 19 - Modelo de boca de lobo que apresenta a *affordance* positiva de captação de água pluvial, mas não apresenta a *affordance* negativa de prender a roda da bicicleta. Rua Altamiro Barcelos Dutra, Florianópolis.



Fonte: 19 - Acervo pessoal

Figura 20 - Interações entre os sistemas que compõe o espaço da rua devem ser pensados em conjunto para o ambiente dar suporte as diferentes atividades atribuídas à ele. Rua Frei Hilário, São José.



Fonte: 20 - Acervo pessoal

Figura 21 - Ausência de vaga destinada à realização de carga e descarga, necessária para os comércios lindeiros em ambos os lados da rua. Rua João Piu Duarte Silva, Florianópolis.



Fonte: 21 - Acervo Pessoal

Pelas *affordances* apresentarem a propriedade de multiplicidade, um mesmo elemento pode possuir diferentes *affordances*, assim como diferentes elementos podem oferecer a mesma *affordance*. Medidas de traffic calming podem ser obtidas com diferentes estratégias, como deflexão horizontal ou vertical do leito carroçável, estreitamento da via, pavimentação utilizada, entre outros. Sendo assim, o uso desta concepção projetual permite maior liberdade ao projeto, pois o mesmo elemento pode responder à diversas solicitações ou a mesma solicitação pode ser respondida de diferentes formas.

Vê-se, desta forma, que a rua é um ambiente complexo possuindo funções na macro e na micro escala, sendo gerada pela interação de todos os elementos que a compõem, e esta interação deve resultar em um projeto que responda às necessidades da população. Como falado anteriormente, a percepção das *affordances* estão relacionadas às pessoas que irão utilizar este espaço, portanto o projeto baseado em *affordances* deve contar, primeiramente, com o conhecimento das necessidades da comunidade, sem esquecer de que, por ser um espaço público e de uso público, deve oferecer oportunidade de uso à todas as pessoas, independente de seus capacidades ou limitações.

3.2.1 – Fase da Inteligência

Por este trabalho ser um primeiro contato com a adaptação da metodologia baseada em *affordances*, consideraremos as *affordances* necessárias para o desenvolvimento do deslocamento a pé (AUA), porém deve-se saber que as *affordances* necessárias para o desenvolvimento da

caminhada como transporte são, muitas vezes relacionadas à outras atividades realizadas no âmbito urbano e o projeto baseado em *affordances* deve considerar estas diferentes atividades.

Com os resultados da revisão sistemática de literatura, apresentados na *Seção 2.2.2 – Aspectos perceptivos do espaço urbano X caminhada*, sabemos que o ambiente da rua deve suportar as necessidades das pessoas para o deslocamento, sendo elas: Percepção de segurança contra crime; Percepção de segurança em relação ao tráfego de veículos; Estética do espaço urbano; Percepção de um ambiente agradável, atrativo, vibrante, interessante e com boa manutenção; Condições meteorológicas; Percepção de distância; e Percepção de acessibilidade.

Sendo assim, como o primeiro passo da metodologia criada por Maier e Fadel, devem ser estabelecidas quais *affordances* positivas que o ambiente da rua deve possuir e as *affordances* que ele não poderá ter (Quadro 4).

Influências externas no projeto urbano, muito importantes para a construção deste espaço são, principalmente, políticas e econômicas (CARMONA; PUNTER, 2013; LOUKAITOU-SIDERIS, 1996; MADANIPOUR, 1996). Estas influências externas são exemplos das restrições a serem consideradas no projeto.

Quadro 4 - *Affordances* positivas e negativas do espaço da rua

<i>Affordances</i> positivas	<i>Affordances</i> negativas
Segurança contra crime	Ruído
Segurança contra tráfego	Obstáculos físicos
Estética do espaço urbano	Velocidade alta dos veículos
Ambiente agradável	
Presença de outras pessoas	
Proteção às intempéries	
Distâncias próximas	
Acessibilidade	

3.2.2 – Fase de Projeto

A segunda etapa consiste na criação de diferentes propostas para a rua que se está projetando incorporando as *affordances* apresentadas na Quadro 4. Utilizaremos, aqui, três modelos criados para exemplificar os passos propostos pela metodologia original, não representando nenhuma rua existente (Figura 22, Figura 23 e Figura 24).

Figura 22 - Modelo 1



Fonte: 22 - Acervo pessoal

Figura 23 - Modelo 2



Fonte: 23 - Acervo pessoal

Figura 24 - Modelo 3



Fonte: 24 - Acervo pessoal

Os três modelos apresentam diferentes tratamentos para a mesma rua genérica, com 100 metros de comprimento e 12 metros de largura. Para os três modelos considerou-se uso misto do solo, índice de aproveitamento de 2,5 e entrada e saída de veículos em todas as edificações.

Pode-se ver, no Modelo 1 (Figura 22), lotes com testada de 25 metros, afastamento frontal de 5 metros e lateral de 2 metros. O leito carroçável possui duas faixas de deslocamento motorizado e, em sua lateral direita, há previsão de vagas de estacionamento com 2,5 metros de largura, resultando em 1,75 metros de largura para a calçada. A vegetação urbana está localizada nos afastamentos frontais das edificações.

O Modelo 2 (Figura 23) apresenta lotes com testada de 20 metros, afastamento frontal de 2 metros, sem recuo lateral. Seu leito carroçável apresenta uma faixa de deslocamento, previsão de estacionamento em sua lateral esquerda, ciclovias em sua lateral direita e travessias elevadas. Nesta proposta, a calçada apresenta 1,5 metros de largura. Neste modelo a vegetação urbana está disposta nos canteiros resultantes da redução de largura do leito carroçável nas travessias.

O Modelo 3 (Figura 24), possui lotes com testada de 12,5 metros sem afastamento frontal e lateral. Seu leito carroçável possui uma faixa de deslocamento, com previsão de estacionamento para pessoas com deficiência e idosos em mesmo nível da calçada, junto à travessia elevada no meio da quadra. Sua vegetação urbana está localizada nos canteiros que delimitam as áreas de estacionamento e formam a deflexão horizontal do leito carroçável.

3.2.3 – Fase de Escolha

Para avaliar a coesão de cada proposta com as *affordances* necessárias para a realização da caminhada como transporte, decidiu-se por utilizar a Matriz de Estrutura de *Affordances* neste momento.

Como esta pesquisa apresenta a primeira aproximação de uma adaptação da metodologia baseada em *affordances* para o espaço da rua, vimos a necessidade da criação de uma Matriz de Estrutura de *Affordances* genérica para melhor compreensão do processo de população da matriz. Para isto, o espaço da rua foi decomposto em todos os elementos construídos que formam o seu espaço físico a partir de método de observação assistemática e análise de fotos de ruas, chegando aos elementos apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Elementos construídos que formam o espaço da rua

tamanho do trecho analisado	
Topografia	
1. Calçada	2. Edifícios
1.1 Faixa de deslocamento	altura X luz solar
pavimento	largura do lote
Largura	uso do solo
entrada/saída de veículos	Densidade
tampas das redes de infraestrutura	Afastamentos
piso tátil	Esquinas
1.2 Faixa de Mobiliário	3. Sistema viário
Largura	leito carroçável
pavimento	travessia do leito carroçável
Banco	vaga de estacionamento idosos
Lixeira	vaga de estacionamento pessoas com deficiência
caixa de correio	vaga de estacionamento carga e descarga
Mesas	vaga de estacionamento moto
telefone público	vaga estacionamento veículos particulares
Paraciclo	faixa de transporte coletivo
trailer de comida	Ciclorota
cabine de vigilância	traffic calming
banca de revistas	Pavimento
guarda-sóis	conectividade com rede viária
sinalização de trânsito	semáforo para pedestres

sinalização geral	semáforo para motoristas
poste de energia	semáforo para ciclistas
poste de iluminação	3.1 Meio-fio
poste de vigilância	boca de lobo
Vegetação	Rampa
ponto de ônibus	rebaixo para entrada/saída de veículos
caixa de telefone	Balizas
Parquímetro	4. Sistema sanitário
1.3 Zona de portas	água potável canalizada
Largura	tratamento de esgoto
Uso	drenagem pluvial
1.4 Borda lote/rua	5. Sistema energético
Permeabilidade	fiação de energia elétrica
Transparência	fornecimento de gás
Lixeira	6. Sistema de comunicação
central de gás	fiação de internet, telefone e tv a cabo
relógio d'água	7. Sistema de vegetação
divisa entre lotes	grande porte
Uso	médio porte
Degrau	pequeno porte
projeção do edifício	cobertura do solo

O segundo passo para a confecção da matriz foi refinar as AUA positivas e negativas que o espaço da rua deve possuir para dar suporte à caminhada como transporte. Para esta definição, foram utilizados as *affordances* apresentadas no Quadro 4, que conduziram a concepção das

três propostas apresentadas anteriormente. Entretanto, para complementar as *affordances* positivas e as *affordances* negativas previamente estabelecidas realizou-se pesquisa de observação assistemática em ruas com diferentes exigências de tráfego de veículos, uso do solo e densidade habitacional do município de Florianópolis: Rua Esteves Júnior, Rua Álvaro de Carvalho e Rua Vidal Ramos, Bairro Centro; Avenidas Madre Benvenuta, Rua Lauro Linhares e Rua Santa Luíza, Bairro Trindade; Rodovia João Paulo, Bairro João Paulo; Rodovia Admar Gonzaga, Bairro Itacorubi. Também foram realizadas as observações assistemáticas nas Rua Vereador Arthur Manoel Mariano e Rua Koesa, no município de São José; no Passeio Pedra Branca, em Palhoça; e na Rua Getúlio Vargas, em Biguaçu. Estas observações possibilitaram conhecer outras *affordances* que são oferecidas pelos elementos construídos para a atividade de se deslocar por caminhada, chegando ao número de 19 *affordances* positivas e 10 *affordances* negativas, como pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 6 - *Affordances* positivas e negativas da rua para o desenvolvimento da caminhada como transporte.

+AUA	Acessibilidade
	acesso de veículos à edificação
	ambiente agradável
	atividade de lazer
	Caminhar
	caminhar com outras pessoas
	conexão com a cidade
	Descanso
	Destino
	distâncias próximas
	Estética
	manutenção do espaço público
	orientação espacial
	presença de outras pessoas
	proteção intempéries
	segurança contra crime
	segurança contra tráfego
	uso rotativo do espaço público
	ver pessoas em outras atividades

-AUA	desenvolvimento de velocidade alta por veículos
	esbarrar em elementos fixos
	esbarrar em pessoas
	Escorregar
	espirrar água nas pessoas
	longa espera para travessia
	passagem de pedestres impedida
	Ruído
	tropeçar / cair
	vulnerabilidade das pessoas em relação à veículos

Em seguida, foram verificadas quais *affordances* +AAA e -AAA existem entre os elementos construídos, resultando em nove *affordances* positivas e seis *affordances* negativas (Quadro 7).

Quadro 7 - *Affordances* positivas e negativas geradas pela organização dos elementos construídos da rua.

+AAA	captação de esgoto
	coleta de lixo
	comportar redes infraestrututra subterrânea
	conectividade da rede de deslocamento
	drenagem pluvial
	fornecimento de água
	fornecimento de rede de comunicação
	fornecimento de energia
	fornecimento de gás
-AAA	acúmulo de água pluvial
	Desnível
	interrupção da faixa de mobiliário
	quebra do pavimento da calçada
	quebra do piso tátil
	velocidade e volume da água de chuva

As relações entre as *affordances* (aba lateral esquerda), entre os elementos construídos (aba superior) e entre *affordances* e elementos construídos (porção central) ocorrerão de maneira diferente para cada modelo, como será mostrado na Matriz de Estrutura de *Affordances* para os três diferentes modelos. Apresentamos, a seguir, a matriz genérica criada para facilitar a compreensão da metodologia (Quadro 8).

Após a criação da matriz genérica, foi possível desenvolver a Matriz de Estrutura de *Affordances* para cada um dos modelos (Quadro 9,

Quadro 10 e Quadro 11). É importante perceber que cada modelo possui elementos construídos diferentes uns dos outros, pois nesta porção superior da matriz, incluiremos apenas os elementos presentes na proposta. Exemplo disso é o elemento *traffic calming*. Este elemento está presente nos Modelos 2 e 3, porém não no Modelo 1, conseqüentemente ele não aparecerá nos elementos construídos da parte superior da matriz do Modelo 1, como pode ser visto a seguir.

É importante ressaltar que o preenchimento da matriz depende do conhecimento do funcionamento do sistema como um todo, sendo necessário o diálogo entre os diferentes profissionais que participam deste processo.

Portanto, a relação das affordances será diferente para os diferentes modelos.

Se a relação entre a affordance e o elemento construído for positiva, será marcada com +1, como no caso do *acesso de veículos à edificação* (roxo) ser possibilitado pela presença da rampa (marrom).

[illegible]

Quadro 9 - Matriz de estrutura de affordances para o Modelo 1

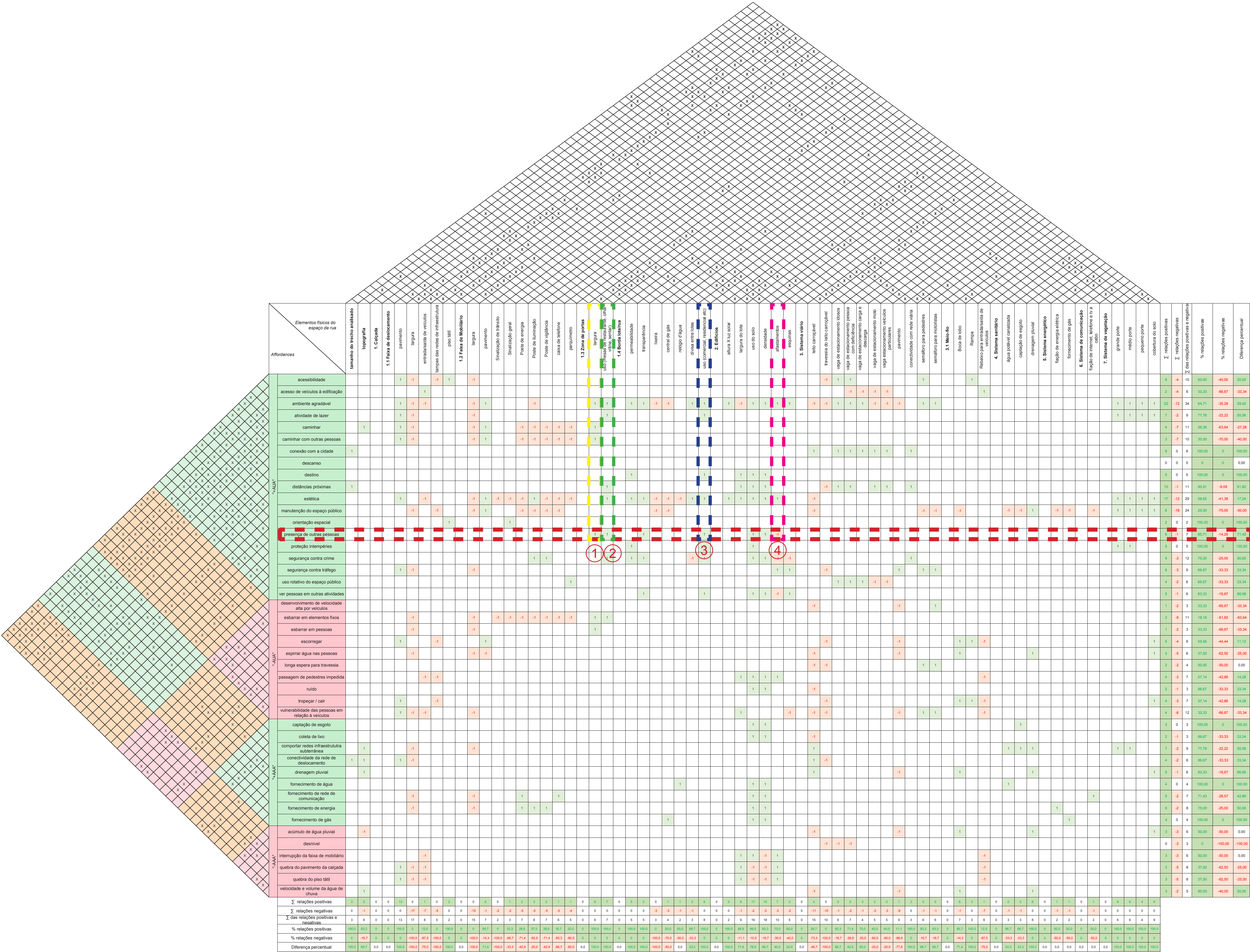
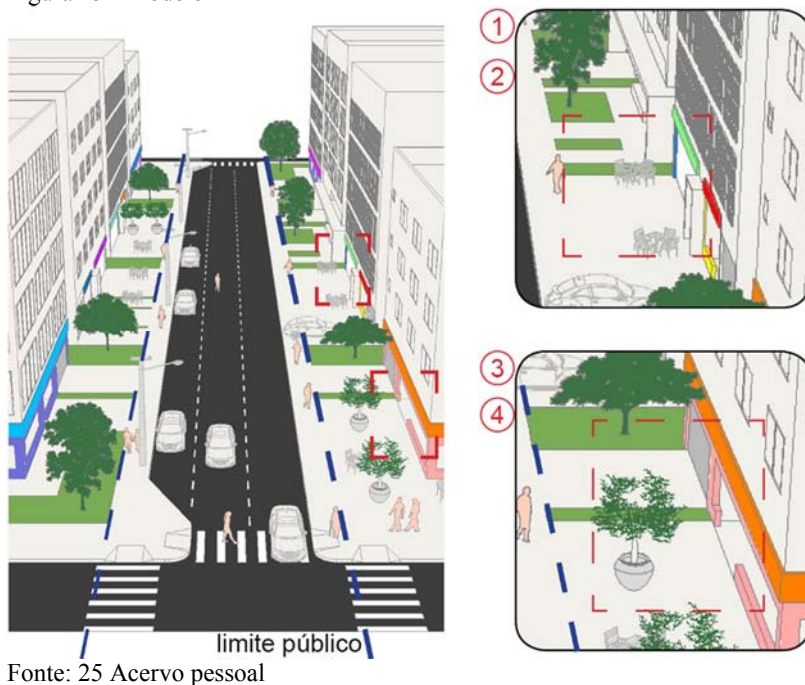


Figura 25 - Modelo 1



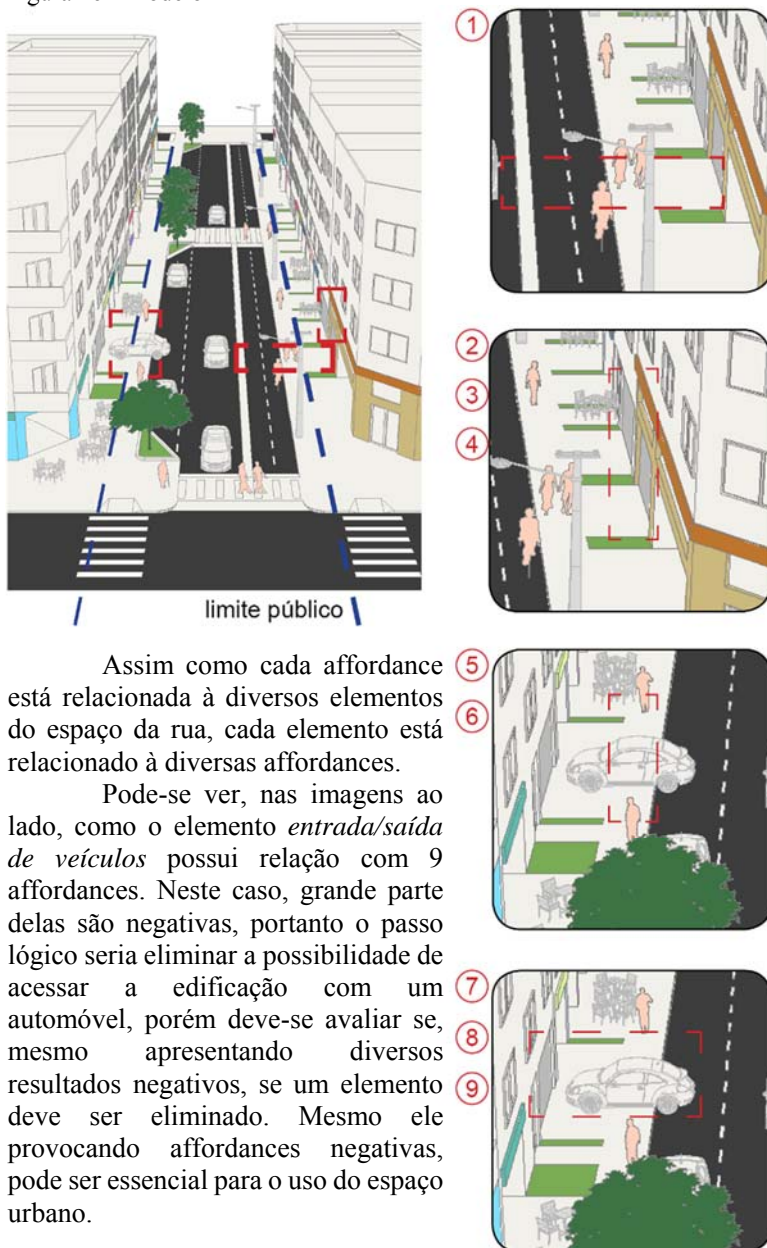
Vê-se, no Quadro 9 - Matriz de estrutura de *affordances* para o Modelo 1, como os diferentes elementos que compõe o espaço estão relacionados às *affordances* oferecidas pelo ambiente. A *affordance* *presença de outras pessoas* está relacionada à largura (1) e uso (2) da zona de portas pois, dependendo da largura desta zona, mais ou menos pessoas poderão ser acomodadas, assim como o uso desta zona de portas oferecerá, ou não, uso ativo.

O uso do solo (3) influenciará na presença ou não de outras pessoas. Relembrando que as *affordances* não são deterministas para ocorrer a interação, porém são deterministas para que esta interação não ocorra, se o uso do solo não oferecer suporte para as pessoas estarem ali, elas não estarão ali. Isto pode ser visto em áreas com uso residencial, onde não há oferta de possibilidades de uso.

Os afastamentos (4) também são importantes para a presença de outras pessoas, pois quanto mais próxima a edificação da rua, maior a probabilidade das pessoas, ao caminharem, verem os usos dentro das edificações. Desta forma, vemos como uma *affordance* está relacionada à diversos elementos do espaço físico.

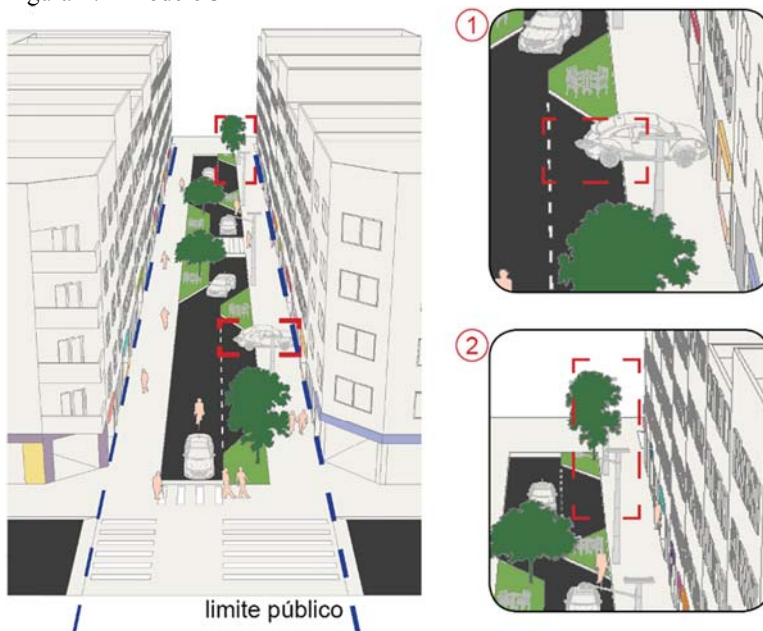
[illegible]

Figura 26 - Modelo 2



Fonte: 26 Acervo pessoal

Figura 27 - Modelo 3



Para a compreensão de como os elementos interagem entre si, vê-se, ao lado, a entrada de veículos ocupando o mesmo espaço das vagas de estacionamento (1) e como a vegetação se relaciona com a fiação de energia elétrica (2).

As *affordances* também se relacionam entre si. O suporte dado para ocorrer o *acesso de veículos à edificação* acaba resultando na *passagem de pedestres impedida* (3) e na *vulnerabilidade das pessoas em relação à veículos*.

É importante pensar no que as áreas públicas vão oferecer às pessoas, pois a presença de bancos vai dar suporte ao *descanso* somente se todas as pessoas puderem utilizá-lo (5).

Fonte: 27 Acervo pessoal

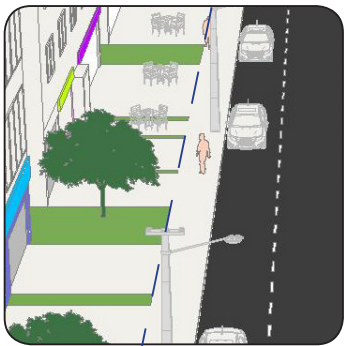
A utilização da Matriz de Estrutura de *Affordances* permite que seja quantificado a relação de cada elemento com cada *affordance* (porção inferior da matriz) e, também, como cada *affordance* se relaciona com os diferentes elementos (porção direita). Este processo de quantificação é interessante, pois permite conhecer se um elemento construído está favorecendo ou dificultando a *affordance*, lembrando que nem todos os elementos se relacionam com todas as *affordances* e vice-versa. Além de conhecer esta relação de cada elemento, a última coluna da matriz (diferença percentual), mostra como todo o ambiente contribui ou dificulta uma *affordance*, tornando possível comparar as propostas de projeto para a mesma rua e conhecer quais estratégias utilizadas em cada proposta possui maior concordância com a necessidade de suporte para a realização de uma ação (Quadro 12).

Por este processo não ser linear, como falado anteriormente, o próximo passo consiste na elaboração de outro modelo, baseada na comparação dos modelos anteriores, para potencializar as *affordances* positivas que o espaço da rua oferece e mitigar as negativas, como pode ser visto no Modelo 4 (Quadro 13).

Apresentamos, no Quadro 14, a comparação da concordância dos elementos construídos com as *affordances* necessárias para a realização da atividade de caminhada como transporte de cada proposta.

Affordances		Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3
+AUA	acessibilidade	20	40	100
	acesso de veículos à edificação	-33	-43	-20
	ambiente agradável	29	44	66
	atividade de lazer	56	43	100
	caminhar	-27	-27	100
	caminhar com outras pessoas	-40	-40	100
	conexão com a cidade	100	100	100
	descanso	0	0	100
	destino	100	100	100
	distâncias próximas	82	100	100
	estética	17	11	36
	manutenção do espaço público	-50	-65	100
	orientação espacial	100	100	100
	presença de outras pessoas	71	75	50
	proteção intempéries	100	100	100
	segurança contra crime	50	100	100
	segurança contra tráfego	33	50	88
	uso rotativo do espaço público	33	33	100
	ver pessoas em outras atividades	67	100	100
-AUA	desenvolvimento de velocidade alta por veículos	-33	50	50
	esbarrar em elementos fixos	-64	-50	100
	esbarrar em pessoas	-33	-33	50
	escorregar	11	11	43
	espirrar água nas pessoas	-25	-25	14
	longa espera para travessia	0	100	100
	passagem de pedestres impedida	14	14	-43
	ruído	33	33	100
+AAA	tropeçar / cair	14	43	60
	vulnerabilidade das pessoas em relação à veículos	-33	13	38
	captação de esgoto	100	100	100
	coleta de lixo	33	33	100
	comportar redes infraestrututra subterrânea	56	43	100
	conectividade da rede de deslocamento	33	67	100
	drenagem pluvial	67	67	67
	fornecimento de água	100	100	100
	fornecimento de rede de comunicação	43	43	100
	fornecimento de energia	50	50	100
-AAA	fornecimento de gás	100	100	100
	acúmulo de água pluvial	0	0	-20
	desnível	-100	-100	-33
	interrupção da faixa de mobiliário	0	0	-67
	quebra do pavimento da calçada	-25	-25	-50
	quebra do piso tátil	-25	-25	-50
	velocidade e volume da água de chuva	20	60	60
	Σ relações positivas	28	31	37
Σ relações negativas		12	10	7
Σ das relações positivas e negativas		44	44	44
% relações positivas		63,64	70,45	84,09
% relações negativas		27,27	22,73	15,91
Diferença percentual		90,91%	93,18%	100%

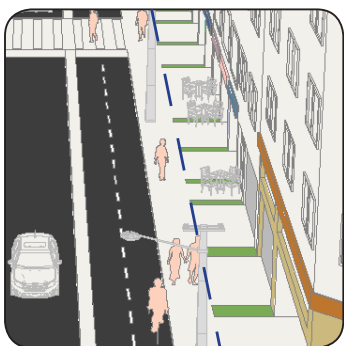
Proposta 1



limite do lote

Todas as oportunidades de descanso estão concentradas dentro do lote e não no espaço público da rua, tornando a atividade dependente do uso e tratamento daquele espaço.

Proposta 2



limite do lote

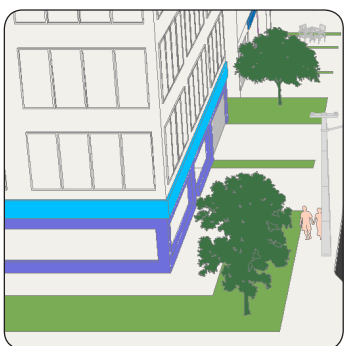
Nesta proposta, assim como na Proposta 1, não há oportunidades de descanso em área pública, portanto o valor para esta *affordance* é 0.

Proposta 3

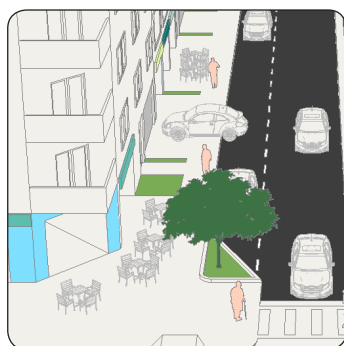


limite do lote

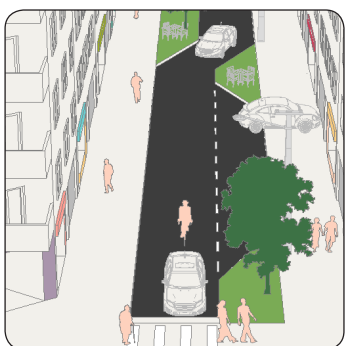
A proposta 3 oferece oportunidade de descanso em área pública, podendo ser utilizada por qualquer pessoa.



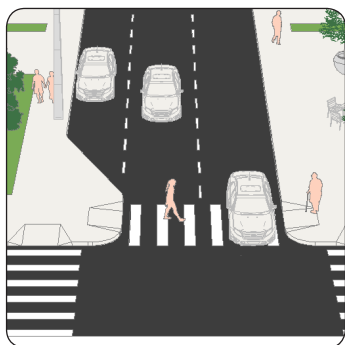
A largura da faixa de deslocamento e da zona de mobiliário são inadequadas para suportar as atividades AUA e AAA que ocorrem ali.



Assim como na Proposta 1, as larguras da faixa de deslocamento e da zona de mobiliário são estreitas para proporcionar, com conforto, o suporte para as atividades que irão ocorrer ali.



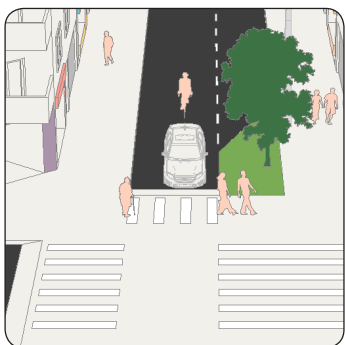
Diferentemente das propostas anteriores, esta alia a redução da velocidade por meio de *traffic calming* enquanto proporciona alargamento da calçada em alguns trechos.



A interação entre pedestres e veículos automotores deve favorecer a segurança do mais fraco. Nesta proposta o pedestre deve esperar o motorista passar, além de não haver travessia em meio de quadra.



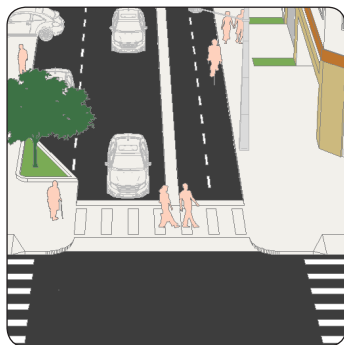
Nesta proposta a interação pessoa X veículos é menos perigosa pois o veículo deve reduzir a velocidade para vencer o obstáculo imposto pela faixa elevada. Além da travessia mais segura, há redução da velocidade do veículo.



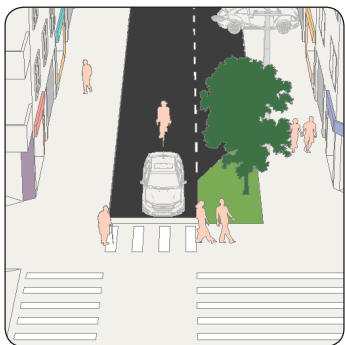
A estratégia presente na Proposta 3 alia travessias elevadas em esquinas e meio de quadra com faixas elevadas, além de proporcionar maior segurança, pois os motoristas não conseguem desenvolver alta velocidade.



A quebra do pavimento da calçada está associada ao peso dos veículos sobre um pavimento não resistente. Nesta proposta os lotes apresentam larguras maiores, reduzindo a quantidade de edificações e entrada e saída de veículos

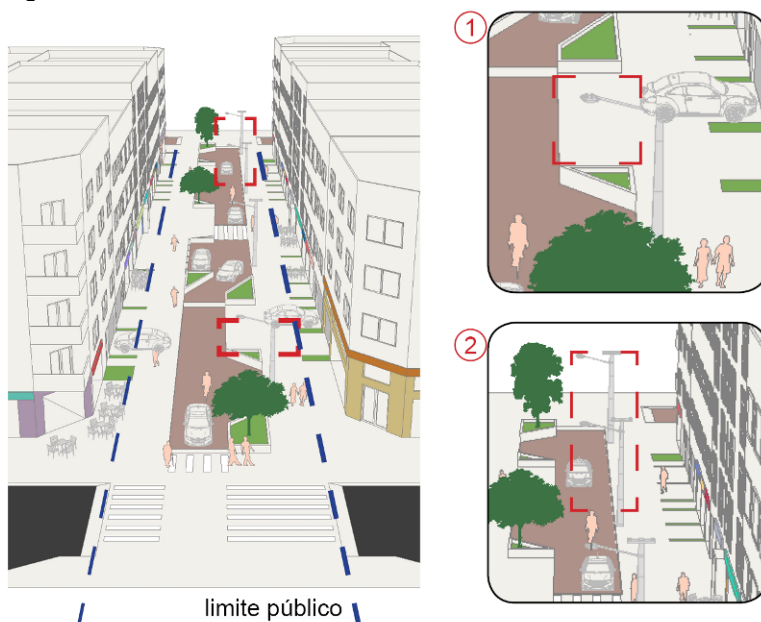


Assim como na Proposta 1, esta proposta apresenta as mesmas características relacionadas à quebra do pavimento da calçada. Há área de refúgio para os veículos no afastamento frontal e a quantidade de entradas para as edificações é razoável.



A Proposta 3 apresenta o pior resultado da comparação para esta *affordance*, pois ao contrário das propostas anteriores, não há afastamento frontal nos lotes, criando um refúgio para os veículos e, também, há maior quantidade de entrada e saída de veículos.

Figura 28 - Modelo 4



Após a avaliação e comparação de cada uma das propostas, podemos ter uma melhor compreensão de quais affordances devem ser mitigadas e quais devem ser potencializadas para que o ambiente esteja mais adequado aos objetivos estabelecidos (1).

Percebe-se que diferentes modificações no projeto podem ter o mesmo resultado, como medidas de *traffic calming* e a modificação do pavimento do leito carroçável vão gerar a redução da velocidade do motorista (3 e 4).

A utilização desta teoria procedural não apresenta resultados normativos, mas sim diversas possibilidades para o espaço da rua estar mais adequado às necessidades daquele contexto.

Fonte: 28 Acervo pessoal

Quadro 14 - Comparação entre as propostas, incluindo o Modelo 4

Affordances		Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
+AUA	acessibilidade	20	40	100	100
	acesso de veículos à edificação	-33	-43	-20	100
	ambiente agradável	29	44	66	83
	atividade de lazer	56	43	100	100
	caminhar	-27	-27	100	100
	caminhar com outras pessoas	-40	-40	100	100
	conexão com a cidade	100	100	100	100
	descanso	0	0	100	100
	destino	100	100	100	100
	distâncias próximas	82	100	100	100
	estética	17	11	36	45
	manutenção do espaço público	-50	-65	100	100
	orientação espacial	100	100	100	100
	presença de outras pessoas	71	75	50	100
	proteção intempéries	100	100	100	100
	segurança contra crime	50	100	100	100
	segurança contra tráfego	33	50	88	100
	uso rotativo do espaço público	33	33	100	100
	ver pessoas em outras atividades	67	100	100	100
'-AUA'	desenvolvimento de velocidade alta por veículos	-33	50	50	100
	esbarrar em elementos fixos	-29	-50	100	100
	esbarrar em pessoas	-33	-33	50	100
	escorregar	11	11	43	71
	espirrar água nas pessoas	-25	-25	14	71
	longa espera para travessia	0	100	100	100
	passagem de pedestres impedida	14	14	-43	14
	ruído	33	33	100	100
	tropeçar / cair	14	43	60	60
	vulnerabilidade das pessoas em relação à veículos	-33	13	38	54
+AAA	captação de esgoto	100	100	100	100
	coleta de lixo	33	33	100	100
	comportar redes infraestrututra subterrânea	56	43	100	100
	conectividade da rede de deslocamento	33	67	100	100
	drenagem pluvial	67	67	67	100
	fornecimento de água	100	100	100	100
	fornecimento de rede de comunicação	43	43	100	100
	fornecimento de energia	50	50	100	100
	fornecimento de gás	100	100	100	100
'-AAA'	acúmulo de água pluvial	0	0	-20	20
	desnível	-100	-100	-33	100
	interrupção da faixa de mobiliário	0	0	-67	-33
	quebra do pavimento da calçada	-25	-25	-50	-50
	quebra do piso tátil	-25	-25	-50	-50
	velocidade e volume da água de chuva	20	60	60	100
Σ relações positivas		28	31	37	41
Σ relações negativas		12	10	7	3
Σ das relações positivas e negativas		44	44	44	44
% relações positivas		63,64	70,45	84,09	93,18
% relações negativas		27,27	22,73	15,91	6,82
Diferença percentual		90,91%	93,18%	100%	100%

3.2.4 – Fase de Implantação

Por este trabalho ser de caráter teórico e esta adaptação da metodologia baseada em *affordances* ser inédita, não possuímos conhecimento sobre esta fase do modelo de processo projetual sugerido por Lang (1987).

3.3 – Projeto Baseado em *Affordances* para avaliação de ruas

Seguindo os passos descritos na seção anterior e com adaptação da Matriz de Estrutura de *Affordances* para o espaço da rua, decidimos por testar a aplicação desta teoria procedural para a avaliação de uma condição existente e sua relação com as *affordances*, caracterizando uma avaliação pós-ocupação. Para isto, utilizamos dois exemplos de ruas de Florianópolis, Santa Catarina, a Rodovia João Paulo, no bairro João Paulo (Quadro 15) e a Rua Vidal Ramos, na área central do município (Quadro 16). A escolha destas amostras de local se deu pelas suas características projetuais, sendo a primeira focada no uso do espaço por pedestres e a segunda, por motoristas.

Mesmo tratando-se de uma condição existente, na qual o projeto já foi executado, o processo de avaliação deve, primeiramente, passar pela fase de inteligência descrita anteriormente, pois é neste momento que serão conhecidas as necessidades de suporte que a rua deve oferecer, para, posteriormente, ocorrer o processo de análise e avaliação.

O processo de confecção da matriz para cada uma das avaliações seguiu os mesmos passos descritos na seção anterior e a avaliação de cada rua seguiu os passos descritos na Seção 3.2.3 – Fase de Escolha.

Para a realização da avaliação, foram desenvolvidas duas Matrizes de Estrutura de *Affordances*, uma para cada rua analisada, sendo assim, os elementos físico (aba superior) são diferentes, pois cada uma apresenta diferenças em sua estrutura física. Para a avaliação da compatibilidade do projeto com as necessidades de suporte para caminhar, foram utilizadas as *affordances* presentes no Quadro 6 e no Quadro 7.

A avaliação de cada rua ocorreu *in loco*, por meio de observação assistemática. É importante ressaltar que da mesma forma em que a Matriz de Estrutura de *Affordances* é preenchida para a concepção de novos projetos, ela deve ser realizada para o processo de avaliação.

Figura 29 – Avaliação da Rodovia João Paulo.



Fonte: 29 Acervo pessoal.

A avaliação da Rodovia João Paulo foi realizada em um trecho de 500 metros, com o objetivo de analisar como este trecho suporta a utilização da caminhada como meio de transporte.

As condições do pavimento e a largura da faixa de deslocamento da calçada (1) não garantem condições de acessibilidade. Vê-se, também, que a divisa entre os lotes não possui tratamento uniforme (2), criando uma descontinuidade no tratamento da calçada.

Na Figura 29-3 vê-se a dependência do uso do solo com as exigências das infraestruturas urbanas. A falta de local adequado para a realização da coleta de lixo reciclável de um edifício residencial resulta na utilização de parte da calçada para o armazenamento do lixo até a chegada do responsável por fazer a coleta, além de não haver local adequado para o estacionamento do veículo utilizado no processo, sendo a calçada utilizada, também, para este fim, gerando incompatibilidade com outras atividades.

A manutenção do espaço público também é um aspecto a ser analisado, pois a necessidade de manutenção pode gerar impedimento do desenvolvimentos de outras atividades. A Figura 29-4 apresenta a interrupção do leito carroçável pela necessidade de manutenção da rede de água canalizada.

Figura 30 - Avaliação da Rodovia João Paulo.



Fonte: 30 - Acervo pessoal.

Como exemplos de interação AUA, pode-se que nesta via há acúmulo de água pluvial tanto no leito carroçável, quanto na calçada (5), além da rede de fornecimento de energia e comunicação estar disposta de forma que resulta na interrupção da faixa de deslocamento da calçada (6).

A -AUA *desnível* pode ser vista na Figura 30-7, onde a faixa de pedestres está presente, porém em ambos os lados da via não há rampa para vencer o desnível.

A ausência de local apropriado para o estacionamento de veículos de carga e descarga resulta na utilização irregular de parte da calçada, interrompendo a área da calçada mais próxima à rua e podendo causar quebra do pavimento da calçada e do piso tátil, quando existir (8).

Como resultado da avaliação na Rodovia João Paulo, pode-se ver que apenas 10 *affordances* são contempladas de forma positiva, enquanto 28 são negativas. Este conhecimento pode auxiliar no processo de reforma deste ambiente a fim de se adequar às exigências analisadas..

Figura 31 – Avaliação da Rua Vidal Ramos.



Fonte: 31 Acervo pessoal.

A avaliação da Rua Vidal Ramos foi realizada em um trecho de 200 metros, por este representar o trecho da rua reformado em 2012.

As calçadas possuem uso dos estabelecimentos em sua zona de portas e zona de mobiliário urbano, resultando em pequena largura para a faixa de deslocamento (1). Ainda com relação à *acessibilidade*, o acesso ao interior dos comércios por meio de degrau resulta em uma avaliação negativa (2).

Como pode ser visto na Figura 31-3, a presença do mobiliário urbano que suporta a *affordance* de descanso é tida como uma relação positiva.

Entretanto, a atividade de *manutenção do espaço pública* é tida como negativa pela largura da calçada não possibilitar o correto posicionamento das tampas de infraestrutura de forma a não interromper o fluxo de pedestres e a utilização do mobiliário urbano (4)

Figura 32 – Avaliação da Rua Vidal Ramos.



Fonte: 32 – Acervo pessoal.

Pelo alto volume de pedestres observados e a pequena largura da faixa de deslocamento da calçadas em algumas áreas podem resultar em *esbarrar em elementos fixos* (5).

Vê-se na Figura 32-6 a fila do comércio extrapola a área privada e é estendida à calçada. Esta utilização pode gerar conflito entre a atividade estacionária e o deslocamento de pedestres (6).

A relação entre a permeabilidade da borda do lote e a presença de desnível é tida como negativa pois este é um obstáculo à entrada de todas as pessoas que utilizam esta rua (7).

O rebaixo do meio-fio é positivo para o *acesso de veículos à edificação*, entretanto, a ausência de barreiras para delimitar a área em que este acesso ocorre, possibilita o estacionamento de veículos sobre a calçada, podendo gerar quebra do pavimento e do piso tátil, se estes não suportarem o peso do veículo, além de obrigatoriamente ocorrer interrupção de parte da calçada.

A avaliação da Rua Vidal Ramos mostra-nos, como resultado, que 31 *affordances* são contempladas de forma positiva, enquanto 10 são negativas. Esta avaliação, assim como a anterior, pode auxiliar em futuras readequações para esta via, de acordo com a atividade que se analisa.

Sendo assim, o processo de avaliação utilizando o Projeto Baseado em *Affordances* apresenta as fases de inteligência, isto é, determinação das *affordances* necessárias para a realização das atividades desejadas àquele local, e a fase de escolha, com o desenvolvimento da Matriz de Estrutura de *Affordances* e avaliação da complementaridade entre os elementos construídos e as *affordances* desejadas.

Com este estudo, podemos ver que a metodologia Projeto Baseado em *Affordances* pode ser utilizada, também, para a avaliação de ruas utilizando condições pré-existentes. Porém, deve-se compreender que esta avaliação deve ser feita utilizando as *affordances* provindas do conhecimento de técnicos e da comunidade.

Outra sugestão para a utilização desta metodologia é o seu uso para a avaliação sistemática de pequenas intervenções ocorridas no espaço da rua, como a construção de *parklets* em vagas de estacionamento, implantação de ciclovias em uma rua existente, entre outros. Esta avaliação pode apresentar se a intervenção realizada é benéfica ou prejudicial para as atividades desejadas.

4 – CONCLUSÃO

4.1 – Considerações Finais

A rua está presente no ambiente urbano há, ao menos, oito mil anos e, durante seu processo evolutivo, este espaço foi tratado de maneira a permitir a condução das atividades cotidianas em cada período histórico. Após o período marcado pela presença do Império Romano, o espaço da rua, conceitualmente, sofreu poucas modificações até o início da Revolução Industrial. Entre a metade dos séculos XIX e XX as ruas mudam radicalmente sua aparência e significado. Espaços antes vistos como área social, complementando os usos das residências, passam a ser um local amorfo, influenciado pelas abordagens baseadas em eficiência e segurança viária. Esta evolução do espaço da rua está diretamente relacionada às inovações tecnológicas e mudança de estilo de vida das pessoas ao longo dos séculos. Ademais, a forma com que as ruas foram projetadas e construídas durante o período modernista também é reflexo do pensamento dominante naquele período.

Conhecemos, hoje, as consequências do planejamento urbano marcado pelo uso indiscriminado do automóvel particular e, em decorrência deste conhecimento, sabemos que os modos de transporte menos impactantes ao meio ambiente e à saúde das pessoas devem ser incentivados. Porém, o incentivo ao uso de modos sustentáveis ainda possui muitas lacunas, pois apesar de todas as funções que as ruas poderiam desempenhar, a função de tráfego de veículos é tratada, geralmente, como sua função mais importante. Este pensamento se reflete no projeto destes locais, resultando em um ambiente urbano que não dá suporte à outras atividades que não o deslocamento motorizado.

Esta concepção projetual baseada em uma função para reger a configuração do espaço apresenta a fragilidade de desconsiderar outras importantes funções que existirão ali, como abrigar as infraestruturas urbanas. É importante ressaltar que, no Brasil, raramente são utilizadas redes subterrâneas de fornecimento de energia, telefonia, internet e televisão à cabo, portanto o espaço da rua deve, também, estar dimensionado à esta necessidade.

Outra questão importante sobre esta abordagem projetual, é a falta de diálogo entre os diferentes códigos e normas que influenciam no projeto. Segundo o Código de Obras do município de Florianópolis, os

edifícios devem ter suas centrais de gás desafixadas da edificação e localizadas no afastamento frontal do lote. Entretanto, o suporte para esta função não é considerada no projeto das ruas.

Esta falta de relação entre o projeto viário e os diferentes elementos e normas que compõem a tridimensionalidade da rua, resulta em um ambiente deficiente, incapaz de suportar as necessidades das pessoas de realizarem suas ações. Lembrando que a rua, por ser um ambiente público e de uso público, tem que ser concebida para todas as pessoas.

Isto posto, deve-se compreender que a rua é composta por diversas funções além do tráfego de veículos e todas elas devem ser pensadas em conjunto para que este espaço urbano possa desempenhar a sua função de conexão urbana, juntamente à todas as outras funções necessárias para o desenvolvimento das atividades designadas a ela. O projeto da rua deve considerar o papel que elas desempenham na escala urbana e na escala das pessoas, considerando as diferentes funções que ocorrem simultaneamente e o contexto na qual ela está inserida. O mesmo projeto de uma rua para diferentes bairros de uma cidade funcionará diferentemente para cada um deles, seja pela diferença de topografia, zoneamento, cultura, economia, entre outros.

Os Estudos Pessoa-Ambiente lidam com os assuntos que dizem respeito às interações entre ambiente físico e o comportamento humano. Ao analisar a interação pessoa-ambiente, estes estudo trazem o conhecimento de que há uma relação recíproca entre a pessoa que desenvolve a atividade e o local em que a atividade ocorre. Portanto, o ambiente e o comportamento não podem ser vistos separadamente, e o próprio ambiente tem de ser compreendido de forma integral, considerando que o homem não é um agente passivo deste processo, mas que ele age sobre o ambiente e é influenciado por ele.

A partir deste processo de interação pessoa-ambiente, James J. Gibson, em 1979, desenvolve a teoria das *affordances* para explicar a relação de como a pessoa interage com o ambiente. Uma *affordance* é uma oportunidade de ação que o ambiente ou o objeto sempre oferecerá, dependendo de quem realizará esta ação a percepção e efetivação desta *affordance*.

Este conhecimento de que o ambiente oferece oportunidades de uso para quem irá realizar a ação é importante para o projeto do espaço urbano, pois torna possível reconhecermos que o processo de projeto envolve, sempre, a criação, modificação ou eliminação destas oportunidades de uso, isto é, *affordances*. Tendo este conhecimento em mente, deve-se compreender que as *affordances* podem ser positivas e/ou

negativas. Sendo assim, podemos compreender que a manipulação do espaço físico pode trazer oportunidades de uso positivas e/ou negativas para a realização de diferentes atividades em um determinado ambiente.

Pela percepção das *affordances* estar relacionada à quem realizará a ação, é necessário que o processo de projeto incorpore não somente os requisitos técnicos, mas deve ser embasado na atuação conjunta dos técnicos e da comunidade. Este processo de participação popular é importante, pois traz, às esferas científicas e procedurais, um conhecimento de base substantiva, ao contrário da concepção usual para o projeto das ruas, que se baseia em um conhecimento normativo.

Portanto, considerando que o processo de projeto do espaço construído consiste na manipulação de *affordances* e que a percepção e efetivação destas *affordances* depende da pessoa que realizará a ação, vemos a necessidade de tornar este em um processo projetual consciente de aprimoramento das *affordances* positivas e mitigação das *affordances* negativas que o ambiente proporcionará às pessoas.

Analisando o processo de projeto de uma rua baseada em sua função de tráfego, podemos ver que todas as suas *affordances* são pensadas para o deslocamento de veículos, isto é, a retificação do leito carroçável possibilita o desenvolvimento de velocidades maiores; grande raio de curvatura em esquinas possibilita ao motorista virar sem muita desaceleração; vaga de estacionamento possibilita deixar o carro em algum lugar enquanto não é utilizado, e assim por diante. Entretanto, pelas *affordances* possuírem as propriedades de multiplicidade e polaridade, conseguimos ver que a retificação do leito carroçável oferece à quem se desloca por um veículo motorizado a oportunidade de correr, ao mesmo tempo em que para a pessoa se deslocando a pé, pode proporcionar dificuldade de atravessar a rua, ruído.

Esta compreensão de que objetos e ambiente oferecem *affordances* à pessoa que o utilizará tornou possível o desenvolvimento do *Affordance Based Design*, uma teoria procedural baseada em *affordances* para o Design de Produto, desenvolvida pelos pesquisadores da Universidade de Clemson, Maier e Fadel (MAIER; FADEL, 2006). Os autores reconhecem que a pessoa, ao se relacionar com um objeto ou ambiente, ela está se relacionando com todo o sistema que o compõe. Assim sendo, a pessoa percebe a *affordance* gerada por todo o sistema que compõe o ambiente.

Pelas *affordances* apresentarem a propriedade de multiplicidade, um mesmo elemento pode possuir diferentes *affordances*, assim como diferentes elementos podem oferecer a mesma *affordance*. Medidas de traffic calming, por exemplo, podem ser obtidas com diferentes

estratégias, como deflexão horizontal ou vertical do leito carroçável, estreitamento da via, pavimentação utilizada, entre outros. Sendo assim, o uso desta concepção projetual permite maior liberdade ao projeto, pois o mesmo elemento pode responder à diversas solicitações ou a mesma solicitação pode ser respondida de diferentes formas.

Vê-se, desta forma, que a rua é um ambiente complexo possuindo funções na macro e na micro escala, sendo gerada pela interação de todos os elementos que a compõem, e esta interação deve resultar em um projeto que responda às necessidades da população. Como a percepção das *affordances* está relacionada às pessoas que irão utilizar este espaço, o projeto baseado em *affordances* deve contar, primeiramente, com o conhecimento das necessidades da comunidade, sem esquecer de que, por ser um espaço público e de uso público, deve oferecer oportunidade de uso à todas as pessoas, independente de seus capacidades ou limitações.

É importante considerar que não é possível eliminar todas as *affordances* negativas, pois, ao mesmo tempo em que o leito carroçável apresenta risco de acidente aos pedestres, ele também oferece oportunidade de se deslocar pela cidade. Sendo assim, o papel do projetista, portanto, é de controlar as relações de todo o sistema que compõe o ambiente para a fim de potencializar as *affordances* positivas segundo a percepção das pessoas, tentando eliminar, quando possível, as *affordances* negativas que ele também apresenta.

A incorporação do conhecimento trazido por diferentes áreas ao projeto da rua possibilita compreendermos que o ambiente como um todo fornecerá oportunidades de uso para as pessoas e estas oportunidades serão percebidas diferentemente de acordo com a pessoa que o utilizará. Portanto, o projeto deve responder às solicitações de cada contexto e estar embasado no conhecimento que as pessoas proporcionarão ao projeto.

Vê-se esta aplicação da Teoria das *Affordances* no projeto da rua como uma maneira de conceber o espaço, incorporando a percepção das pessoas e dos elementos que o formam na fase de concepção projetual, possibilitando que o projeto não seja embasado somente na opinião técnica a fim criar um ambiente que forneça diferentes oportunidades de uso, não somente focando em uma função.

Como uma primeira aproximação à adaptação do Projeto Baseado em *Affordances*, juntamente com a ferramenta Matriz de Estrutura de *Affordances*, verificou-se a possibilidade de uso desta para o projeto de ruas baseados nas necessidades de suporte que o ambiente deve oferecer para a realização da atividade de caminhada como deslocamento, reconhecendo que o Projeto Baseado em *Affordances* é uma integração do conhecimento substantivo e da teoria procedural que não gera

resultados normativos. Contudo, o projeto da rua deve ser concebido de forma integral e dando suporte para todas as atividades que venham a acontecer ali, sendo assim, é necessário testar esta metodologia em condições reais, com uma equipe multidisciplinar e participação popular, para a obtenção de resultados confiáveis.

A avaliação das ruas existentes, utilizando a metodologia adaptada, se mostrou útil para a análise de como o ambiente construído proporciona suporte para a realização da atividade de deslocamento a pé. Os resultados encontrados com a análise podem direcionar processos de reforma e melhoria do ambiente construído.

Concluimos, com este trabalho, que somente conseguiremos projetar ambientes adequados às necessidades das pessoas se conseguirmos compreender a natureza da relação da pessoa com o espaço em que ela vive e aplicarmos este conhecimento ao processo projetual, pois, como Lang (1987) argumenta, enquanto teorias de base normativa conduzirem a práxis arquitetônica, apenas por coincidência esta adequação ocorrerá.

4.2 - Sugestões para novas pesquisas

Por esta pesquisa apresentar a primeira metodologia projetual para o espaço da rua que contemple as dimensões comportamentais e perceptuais das pessoas juntamente ao processo de projeto, recomendamos o seu refinamento em condições reais, isto é, integrando a participação da comunidade e de técnicos para o conhecimento das necessidades de suporte para atividades que o projeto deve contemplar, assim como o desenvolvimento do projeto realizado por uma equipe multidisciplinar.

Sugerimos, também, o desenvolvimento ou adaptação de novas metodologias de projeto para o espaço da rua que considerem a interação pessoa-ambiente.

Referências

ADAMS, E. J. et al. Correlates of walking and cycling for transport and recreation: factor structure, reliability and behavioural associations of the perceptions of the environment in the neighbourhood scale (PENS). **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, n. 1, p. p 87, 2013.

ALTMAN, I. **The environment and social behavior: privacy, personal space, territory, crowding**. Monterey: Brooks/Cole Pub. Co., 1975. p. 256

ALTON, D. et al. Relationship between walking levels and perceptions of the local neighbourhood environment. **Archives of disease in childhood**, v. 92, n. 1, p. 29–33, jan. 2007.

ANDERSON, S. Estudios sobre un modelo ecológico del entorno urbano. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 279 – 317.

APPLEYARD, D. **Livable Streets**. Berkeley: University of California Press, 1981. p. 364

ARIFFIN, R. N.; ZAHARI, R. K. Perceptions of the Urban Walking Environments. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 105, p. pp 589–597, 3 dez. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

AUGUSTIN, S.; COLEMAN, C. **The Designer's Guide to Doing Research: Applying Knowledge to Inform Design**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2012. p. 344

BARNES, R. et al. Does neighbourhood walkability moderate the effects of mass media communication strategies to promote regular physical activity?

Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine, v. 45 Suppl 1, p. S86–94, fev. 2013.

BELL, P. A.; FISHER, J. D.; LOOMIS, R. J. **Environmental psychology**. Philadelphia: Saunders, 1978. p. 457

BENEVOLO, L. **História da cidade**. São Paulo: Perspectiva, 2011. p. 728

BERKE, E. M. et al. **Association of the built environment with physical activity and obesity in older persons**. **American Journal of Public Health** American Public Health Assn, , 2007.

BOAGA, G. **Diseño de tráfico y forma urbana**. Barcelona: Gustavo Gili, 1977. p. 254

BONAIUTO, M.; ALVES, S. Residential Places and Neighborhoods: Toward Healthy Life, Social Integration, and Reputable Residence. In: CLAYTON, S. D. (Ed.). . **The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology**. New York: Oxford University Press, 2012. p. 221–247.

BRASIL. **Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro**, 1997.

BRASIL. **Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana**, 2012.

BROWN, B. B. et al. Walkable Route Perceptions and Physical Features: Converging Evidence for En Route Walking Experiences. **Environment and Behavior**, v. 39, n. 1, p. 34–61, 2007.

CAO, X.; HANDY, S. L.; MOKHTARIAN, P. L. The influences of the built environment and residential self-selection on pedestrian behavior: Evidence from Austin, TX. **Transportation**, v. 33, n. 1, p. 1–20, 2006.

CAO, X.; MOKHTARIAN, P. L.; HANDY, S. L. The relationship between the built environment and nonwork travel: A case study of Northern California. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 43, n. 5, p. 548–559, 2009.

CARMONA, M.; PUNTER, J. **The Design Dimension of Planning: Theory, Content and Best Practice for Design Policies**. London, UK: E & FN Spon, 2013. p. 399

CERIN, E. et al. Destinations that matter: associations with walking for transport. **Health & place**, v. 13, n. 3, p. 713–24, set. 2007.

CHERULNIK, P. D. **Applications of Environment-Behavior Research: Case Studies and Analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 360

CHILDS, M. **Urban Composition : Designing Community through Urban Design**. New York, NY, USA: Princeton Architectural Press, 2012. p. 144

CHURCHILL, H. S. **The city is the people**. 2. ed. New York: W. W. Norton & Company, 1962. p. 224

CHURCHMAN, A. Environmental Psychology and Urban Planning: Where Can the Twain Meet? In: BECHTEL, R. B.; CHURCHMAN, A. (Eds.). . **Handbook of Environmental Psychology**. Hoboken, USA: John Wiley & Sons, 2003. p. 191–200.

CORBUSIER, L. **Cuando las Catedrales Eran Blancas [Quand les Cathédrales Étaient Blanches]**. 2. ed. Buenos Aires: Poseidon, 1958. p. 294

CORSEUIL, M. W. et al. Perception of environmental obstacles to commuting physical activity in Brazilian elderly. **Preventive Medicine**, v. 53, n. 4–5, p. 289–292, 2011.

CRAWFORD, J. H. **Carfree Cities**. Utrecht, NL: International Books, 2002.

CZARNOWSKI, T. V. Las calles como artificio de comunicación. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 216–222.

DE MONTIGNY, L.; LING, R.; ZACHARIAS, J. The Effects of Weather on Walking Rates in Nine Cities. **Environment and Behavior**, v. 44, n. 6, p. 821–840, 20 maio 2011.

DEWEESE, R. S. et al. Neighborhood perceptions and active school commuting in low-income cities. **American journal of preventive medicine**, v. 45, n. 4, p. 393–400, out. 2013.

DOBBINS, M. **Urban Design and People**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2009. p. 400

DOTTORER, S. Portland's Arterial Streets Classification Policy. In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use**. New York: Columbia University Press, 1991. p. 170–180.

EICHNER, R. B.; TOBEY, H. Beyond Zoning. In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use**. New York: Columbia University Press, 1991. p. 276–283.

ELALI, G. A.; PINHEIRO, J. Q. **Relacionando Espaços e Comportamentos para Definir o Programa do Projeto Arquitetônico**.I Seminário Nacional Sobre Ensino em Projeto de Arquitetura, Projetar 2003. **Anais...**Natal, RN: 2003

ELLIS, W. C. La estructura espacial de las calles. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 125–141.

EVENSON, K. R. et al. Girls' perception of physical environmental factors and transportation: reliability and association with physical activity and active transport to school. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 3, p. 28, jan. 2006.

EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the Built Environment. **Journal of the American Planning Association**, v. 76, n. 3, p. 265–294, 21 jun. 2010.

FRANCIS, M. The Making of Democratic Streets. In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use**. Morningside Book. New York: Columbia University Press, 1991. p. 23–39.

FRANK, L. D. et al. Linking Objectively Measured Urban Form Findings from SMARTRAQ. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 28, n. 2, p. 117–125, 2005.

FRANK, L. D.; ANDRESEN, M. A.; SCHMID, T. L. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. **American journal of preventive medicine**, v. 27, n. 2, p. 87–96, ago. 2004.

GARCÍA, E. B.; SPENCE, J. C.; MCGANNON, K. R. Gender differences in perceived environmental correlates of physical activity. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 2, p. 12, 13 set. 2005.

GATERSLEBEN, B.; MURTAGH, N.; WHITE, E. Hoody, goody or buddy? How travel mode affects social perceptions in urban neighbourhoods. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 21, n. 0, p. 219–230, nov. 2013.

GAVER, W. W. **Technology affordances**. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems Reaching through technology - CHI '91. **Anais...** New York: ACM Press, 1991

GEBEL, K.; BAUMAN, A.; OWEN, N. Correlates of non-concordance between perceived and objective measures of walkability. **Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine**, v. 37, n. 2, p. 228–38, abr. 2009.

GEHL, J. Public spaces for a changing public life. In: THOMPSON, C. W.; TRAVLOU, P. (Eds.). **Open Space: People Space**. New York: Taylor & Francis, 2007. p. 3–9.

GEHL, J. **Cidades para pessoas [Cities for People]**. São Paulo (SP): Perspectiva, 2013. p. 280

GEHL, J.; KAEFER, L. J.; REIGSTAD, S. Close encounters with buildings. **Urban Design International**, v. 11, n. 1, p. 29–47, abr. 2006.

GEHLERT, T.; DZIEKAN, K.; GÄRLING, T. Psychology of sustainable travel behavior. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 48, p. 19–24, fev. 2013.

GIBSON, J. J. **The ecological approach to visual perception**. 3. ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1986. p. 332

GIFFORD, R. Environmental Psychology and Sustainable Development: Expansion, Maturation, and Challenges. **Journal of Social Issues**, v. 63, n. 1, p. 199–212, mar. 2007.

GILES-CORTI, B. et al. Environmental and lifestyle factors associated with overweight and obesity in Perth, Australia. **American journal of health promotion : AJHP**, v. 18, n. 1, p. 93–102, 2003.

GOLDBERGER, P. **Why Architecture Matters**. New Haven, CT, USA: Yale University Press, 2009. p. 291

GOLIČNIK MARUŠIĆ, B.; MARUŠIĆ, D. Behavioural Maps and GIS in Place Evaluation and Design. In: ALAM, B. M. (Ed.). . **Application of Geographic Information Systems**. Rijeka, Croatia: InTech, 2012. p. 113–138.

GUTMAN, R. La generación de las calles. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 259–275.

HANSARD. **HL Deb 27 November 1963 vol 253 cc677-83 - THE BUCHANAN REPORT: TRAFFIC IN TOWNS**. Disponível em: <<http://hansard.millbanksystems.com/lords/1963/nov/27/the-buchanan-report-traffic-in-towns>>.

HARRISON, M. S. Promoting the Urban Experience in Portland, Oregon. In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use**. New York: Columbia University Press, 1991. p. 181–188.

HEFT, H. Affordances and the perception of landscape: an inquiry into environmental perception and aesthetics. In: WARD THOMPSON, C.; ASPINALL, P.; BELL, S. (Eds.). . **Innovative Approaches to Researching Landscape and Health: Open Space: People Space 2**. New York: Routledge, 2010. p. 9–32.

HEIMSTRA, N. W.; MCFARLING, L. H. **Psicologia Ambiental [Environmental Psychology]**. São Paulo (SP): EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1978. p. 263

HERCE, M. V.; MAGRINYÀ, F. **El espacio de la movilidad urbana**. Buenos Aires: Café de las Ciudades, 2013. p. 278

HERSHBERGER, R. G. Predicting the Meaning of Architecture. In: LANG, J. et al. (Eds.). . **Designing for Human Behavior**. Stroudsburg, EUA: Dowden, Hutchinson & Ross, Inc, 1974. p. 147–156.

HOEHNER, C. M. et al. Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 28, n. 2, Supplement 2, p. 105–116, 2005.

HUME, C. et al. Are children's perceptions of neighbourhood social environments associated with their walking and physical activity? **Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia**, v. 12, n. 6, p. 637–41, nov. 2009.

HUMPEL, N. et al. Perceived environment attributes, residential location, and walking for particular purposes. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 26, n. 2, p. 119–125, fev. 2004.

IHLDER, J. The Automobile and Community Planning. **Annals of the American Academy of Political and Social Science**, v. 116, n. Nov., p. 199–205, 1924.

INOUE, S. et al. Perceived Neighborhood Environment and Walking for Specific Purposes Among Elderly Japanese. **Journal of Epidemiology**, v. 21, n. 6, p. 481–490, 2011.

ITTELSON, W. H. et al. **An introduction to environmental psychology**. Oxford, UK: Holt, Rinehart & Winston, 1974. p. 406

JACOBS, A. B. **Great Streets**. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1995. p. 331

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades [The Death and Life of Great American Cities]**. 2. ed. São Paulo (SP): WMF M. Fontes, 2009. p. 510

KARSSSENBERG, H.; LAVEN, J. The city at eye level. In: GLASER, M. et al. (Eds.). . **The city at eye level**. Delft: Eburon Academic Publishers, 2012. p. 10–21.

KEEGAN, O.; O'MAHONY, M. Modifying pedestrian behaviour. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 37, n. 10, p. 889–901, dez. 2003.

KING, W. C. et al. The relationship between convenience of destinations and walking levels in older women. **American journal of health promotion**, v. 18, n. 1, p. 74–82, 2003.

KOOHSARI, M. J.; KARAKIEWICZ, J. A.; KACZYNSKI, A. T. Public Open Space and Walking: The Role of Proximity, Perceptual Qualities of the Surrounding Built Environment, and Street Configuration. **Environment and Behavior**, v. 45, n. 6, p. 706–736, 2013.

KOSTOF, S. **The City Assembled: The Elements of Urban Form Through History**. 1a. Reimpr ed. Londres: Thames and Hudson, 2004. p. 320

KOSTOF, S. **The City Shaped: Urban Patterns and Meanings Through History**. 6 Reimpres ed. New York, NY: Bulfinch Press, 2007. p. 352

LANG, J. **Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design**. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc, 1987. p. 278

LANG, J. Design Theory from an Environment and Behavior Perspective. In: ZUBE, E. H.; MOORE, G. T. (Eds.). . **Advances in Environment, Behavior and Design, Volume 3**. New York: Plenum Press, 1991. p. 53–101.

LANG, J. The Roles and Limitations of Urban Design in Shaping Cities and Their Precincts in a Globalizing World. p. 1–7, 2005.

LEE, C. et al. Beyond distance: children's school travel mode choice. **Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine**, v. 45 Suppl 1, n. SUPPL.1, p. S55–67, fev. 2013.

LEE, T. **Psicologia e Meio Ambiente [Psychology and the Environment]**. Rio de Janeiro (RJ): Zahar Editores, 1977. p. 159

LESLIE, E. et al. Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. **Health & Place**, v. 11, n. 3, p. 227–236, 2005.

LOUKAITOU-SIDERIS, A. **Cracks in the city: Addressing the constraints and potentials of urban design***Journal of Urban Design*, 1996.

LYNCH, K. **The Image of the City**. Cambridge, MA: MIT Press, 1960. p. 194

MACDONALD, E. Streets and the Public Realm: Emerging designs. In: BANERJEE, T.; LOUKAITOU-SIDERIS, A. (Eds.). . **Companion to Urban Design**. New York: Taylor & Francis e-Library, 2011. p. 419–431.

MADANIPOUR, A. **Design of urban space: an inquiry into a socio-spatial process**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1996. p. 241

MAIER, J. R. A.; EZHILAN, T.; FADEL, G. M. **The Affordance Structure Matrix: A Concept Exploration and Attention Directing Tool for Affordance Based Design**. Volume 3: 19th International Conference on Design Theory and Methodology; 1st International Conference on Micro- and Nanosystems; and 9th International Conference on Advanced Vehicle Tire Technologies, Parts A and B. **Anais...**ASME, 2007

MAIER, J. R. A.; FADEL, G. M. **Affordance Based Design: Status and Promise**. Proceedings of the International Design Research Symposium, IDRS'06. **Anais...**Seoul, South Korea: International Design Research Symposium, IDRS'06, 2006

MAIER, J. R. A.; FADEL, G. M. Affordance based design: a relational theory for design. **Research in Engineering Design**, v. 20, n. 1, p. 13–27, 12 dez. 2008.

MAIER, J. R. A.; FADEL, G. M. Affordance-based design methods for innovative design, redesign and reverse engineering. **Research in Engineering Design**, v. 20, n. 4, p. 225–239, 12 mar. 2009.

MAIER, J. R. A.; FADEL, G. M.; BATTISTO, D. G. An affordance-based approach to architectural theory, design, and practice. **Design Studies**, v. 30, n. 4, p. 393–414, jul. 2009.

MAIER, J. R. A.; SANDEL, J.; FADEL, G. M. **Extending the Affordance Structure Matrix – Mapping Design Structure and Requirements to Behavior**. Proceedings of the 10th International Design Structure Matrix

Conference. **Anais...**Stockholm: 10th International Design Structure Matrix Conference, 2008

MANAUGH, K.; EL-GENEIDY, A. M. Does distance matter? Exploring the links among values, motivations, home location, and satisfaction in walking trips. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 50, n. 0, p. 198–208, abr. 2013.

MARSHALL, S. **Streets and Patterns**. New York: Spon Press, 2005. p. 318

MASCARÓ, J.; YOSHINAGA, M. **Infra-estrutura Urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005. p. 207

MCCONVILLE, M. E. et al. Disaggregate Land Uses and Walking. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 40, n. 1, p. 25–32, 2011.

MCDONALD, K. N.; OAKES, J. M.; FORSYTH, A. Effect of street connectivity and density on adult BMI: results from the Twin Cities Walking Study. **Journal of epidemiology and community health**, v. 66, n. 7, p. 636–40, jul. 2012.

MCGINN, A. P. et al. Exploring associations between physical activity and perceived and objective measures of the built environment. **Journal of urban health**, v. 84, n. 2, p. 162–184, mar. 2007.

MEHTA, V. Look Closely and You Will See, Listen Carefully and You Will Hear: Urban Design and Social Interaction on Streets. **Journal of Urban Design**, v. 14, n. 1, p. 29–64, fev. 2009.

MIRALLES-GUASCH, C. Dinámicas metropolitanas y tiempos de la movilidad. La región metropolitana de Barcelona, como ejemplo. **Anales de Geografía**, v. 31, n. 1, p. 125–145, 2011.

MIRALLES-GUASCH, C.; CEBOLLADA, Á. Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la geografía humana. **Boletín de La A.G.E.**, n. 50, p. 193–216, 2009.

MOSER, G.; UZZELL, D. Environmental Psychology. In: WEINER, I. B.; TENNEN, H. A.; SULS, J. M. (Eds.). . **Handbook of Psychology, Volume**

5, Personality and Social Psychology. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2003. p. 419–446.

MOUDON, A. V. Introduction. In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use.** New York: Columbia University Press, 1991. p. 13–19.

MOUDON, A. V. Proof of Goodness: A Substantive Basis for New Urbanism. **Places**, v. 13, n. 2, p. 38–43, 2000.

MUMFORD, L. **A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas [The City in History: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects]**. São Paulo: Martins Fontes, 2008. p. 780

MURPHY, M. D. **Landscape Architecture Theory: An Evolving Body of Thought.** Long Grove, EUA: Waveland Press, 2005. p. 256

NEWMAN, O. **Creating Defensible Space.** [s.l.] U.S. Department of Housing and Urban Development. Office of Policy Development and Research, 1996. p. 123

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. **Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence.** Washington: Island Press, 1999. p. 464

OMS, O. M. DA S. **Segurança de pedestres: manual de segurança viária para gestores e profissionais da área [Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners]**. Brasília, DF: OPAS, 2013.

OWEN, J. H. A Succesful Street Design Process. In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use.** New York: Columbia University Press, 1991. p. 267–275.

PAEZ, D. et al. **To densify or to not densify? Mobility and urban life in a developing city.**XVIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito Transporte y Logística 2014. **Anais...**Santander: XVIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito Transporte y Logística 2014, 2014

POL, E. Blueprints for a History of Environmental Psychology (II): From Architectural Psychology to the challenge of sustainability. **Medio Ambiente y Comportamiento Humano**, v. 8, n. 2, p. 1–28, 2007.

PORTA, S. et al. Alterations in scale: Patterns of change in main street networks across time and space. **Urban Studies**, v. 51, n. 16, p. 3383–3400, 10 fev. 2014.

PRESSMAN, N. E. P. The European Experience. In: MOUDON, A. V. (Ed.). **Public Streets for Public Use**. New York: Columbia University Press, 1991. p. 40–44.

PROJECT FOR PUBLIC SPACES. **Streets and Transit**. Disponível em: <<http://www.pps.org/transportation/>>.

RAPOPORT, A. **Aspectos humanos de la forma urbana: hacia una confrontación de las Ciencias Sociales con el diseño de la forma urbana [Human Aspects of Urban Form: Towards a Man Environment Approach to Urban Form and Design]**. Espanha: Gustavo Gili, 1978. p. 381

RAPOPORT, A. **History and Precedent in Environmental Design**. Boston, MA: Springer US, 1990. p. 510

RASTOGI, R.; THANARASU, I.; CHANDRA, S. Design Implications of Walking Speed for Pedestrian Facilities. **Journal of Transportation Engineering**, v. 137, n. 10, p. 687–696, out. 2011.

RECH, C. R. et al. Neighborhood safety and physical inactivity in adults from Curitiba, Brazil. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 9, p. 72, jan. 2012.

RODRÍGUEZ, D. A. et al. Land Use, Residential Density, and Walking The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 37, n. 5, p. 397–404, 2009.

ROE, J.; ASPINALL, P. The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. **Health & Place**, v. 17, n. 1, p. 103–113, 2011.

ROMICE, O. R. L.; FREY, H. **Communities in Action: The Handbook**. Glasgow, UK: Communities in Action, Department of Architecture and Building Science, University of Strathclyde, 2003. p. 121

ROSÉN, E.; SANDER, U. Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. **Accident; analysis and prevention**, v. 41, n. 3, p. 536–42, maio 2009.

RUDOFISKY, B. **Streets for people: a primer for Americans**. 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold Co., 1982. p. 351

RYKWERT, J. La calle: el sentido de su historia. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 23–36.

SAELEN, B. E.; HANDY, S. L. Built environment correlates of walking: a review. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 40, n. 7, p. 550–566, jul. 2008.

SCHUMACHER, T. Los edificios y las calles. Notas sobre su configuración y uso. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 142–160.

SPIVACK, A. J.; ASKAY, D. A.; ROGELBERG, S. G. Contemporary Physical Workspaces: A Review of Current Research, Trends, and Implications for Future Environmental Psychology Inquiry. In: VALENTÍN, J.; GAMEZ, L. (Eds.). . **Environmental Psychology: New Developments**. New York: Nova Science Publishers, 2010. p. 37–62.

TEFFT, B. C. Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. **Accident; analysis and prevention**, v. 50, p. 871–8, jan. 2013.

TUAN, Y.-F. **Espaco e lugar: a perspectiva da experiência [Space and Place]**. São Paulo (SP): DIFEL, 1983. p. 250

UNTERMANN, R. K. Can We Pedestrianize the Suburbs? In: MOUDON, A. V. (Ed.). . **Public Streets for Public Use**. New York: Columbia University Press, 1991. p. 123–131.

VASCONCELLOS, E. A. DE. **Mobilidade Urbana e Cidadania**. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2012. p. 216

VILLAÇA, F. Uma Contribuição para a História do Planejamento Urbano no Brasil. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. T. R. (Eds.). . **O Processo de Urbanização no Brasil**. São Paulo (SP): Edusp, 2004. p. 169–244.

VOORHEES, C. C. et al. Neighborhood environment, self-efficacy, and physical activity in urban adolescents. **American Journal of Health Behavior**, v. 35, n. 6, p. 674–688, 2011.

WARD THOMPSON, C. Activity, exercise and the planning and design of outdoor spaces. **Journal of Environmental Psychology**, v. 34, p. 79–96, jun. 2013.

WELLS, N. M. et al. Environment, Design, and Obesity: Opportunities for Interdisciplinary Collaborative Research. **Environment and Behavior**, v. 39, n. 1, p. 6–33, 1 jan. 2007.

WERF, J. VAN DER; ZWEERINK, K.; TEEFFELEN, J. VAN. History of the city street and plinth. In: GLASER, M. et al. (Eds.). . **The city at eye level**. Delft: Eburon Academic Publishers, 2012. p. 22–33.

WHYTE, W. H. **The Social Life of Small Urban Spaces**. New York: Project for Public Spaces, 2001. p. 125

WHYTE, W. H. **City: Rediscovering the Center**. 2. ed. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2009. p. 388

WOLF, P. Para una evaluación de las potencialidades de transporte de la calle urbana. In: ANDERSON, S. (Ed.). . **Calles: problemas de estructura y diseño [On Streets]**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981. p. 198–213.

WOOLLEY, H.; JOHNS, R. Skateboarding: The City as a Playground. **Journal of Urban Design**, v. 6, n. 2, p. 211–230, 2001.

ZEISEL, J. Fundamental Values in Planning with the Nonpaying Client. In: LANG, J. et al. (Eds.). . **Designing for Human Behavior**. Stroudsburg, EUA: Dowden, Hutchinson & Ross, Inc, 1974. p. 293–301.

ZEISEL, J. **Inquiry by Design: Environment/Behavior/Neuroscience in Architecture, Interiors, Landscape, and Planning**. Revised ed. New York: W. W. Norton, 2006. p. 416